

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Administrativní budova – vytápění a příprava teplé vody

s využitím obnovitelných zdrojů energie

Administrative Building – Heating and Hot Water Preparation Using

Renewable Sources of Energy

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Josef Růžička**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Téma: **Administrativní budova – vytápění a příprava teplé vody s využitím obnovitelných zdrojů energie**
Administrative Building – Heating and Hot Water Preparation Using Renewable Sources of Energy

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Stavebně technické řešení - dokumentace pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnnou technickou zprávu
3. Stavební část
 - Koordinační situace 1 :200, 1 : 250
 - Základy 1 : 50
 - Půdorysy jednotlivých podlaží 1 : 50
 - Výkresy stropních dílců 1:50
 - Řez schodištěm 1 : 50
 - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
 - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
 - Vybrané detaily
 - Situace

4.Stavební tepelná technika a energetika budovy:

- stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu,
- stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy - průkaz energetické náročnosti budovy.

5.Technika prostředí staveb:

- technická zpráva,
- výpočet tepelných ztrát,
- návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění,
- stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody,
- výkresová část.

6.Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah práce: dle směrnice děkana č.7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č.350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).
Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.
Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha. 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž. 2002.
ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 2013.
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. 2006.
RYBÁŘ, P. a kol. Denní osvětlení a oslunění budov. 1. vyd., Brno, ERA, 2002.
ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. 2007.
ČSN 73 0580 – 2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. 2007.
SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.
CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha : Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Černíková**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017




doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 30.11.2017

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было́ сже́днано, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было́ сже́днано, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 30.11.2017

.....

podpis studenta

Anotace

Diplomová práce spočívá v návrhu stavebně konstrukčního řešení administrativní budovy včetně návrhu otopné soustavy, přípravy teplé vody a návrhu nuceného větrání. V budově je navržena nízkoteplotní otopná soustava s využitím kondenzační techniky, která je doplňována nuceným větráním s rekuperací, což zajišťuje značnou úsporu v otopném období. Příprava teplé vody je řešena pomocí externího zásobníku, který využívá tepelné zisky z otopné a solární soustavy.

Diplomová práce se sestává ze tří částí, a to z části stavební, z části ústředního topení a z části nuceného větrání. Stavební část obsahuje výkresovou dokumentaci, technické zprávy a výpisy skladeb konstrukcí a podlah. Část ústředního topení obsahuje výkresovou dokumentaci s technickou zprávou včetně příloh tepelné techniky, výpočtů ztrát, návrhů otopných těles a dalších nezbytných podkladů pro návrh přípravy teplé vody. Část nuceného větrání obsahuje výkresovou dokumentaci s technickou zprávou včetně příloh návrhu soustavy větrání administrativní budovy.

Klíčová slova: administrativní budova, vytápění, příprava teplé vody, nucené větrání

Annotation

The diploma thesis consists in the design of the building constructional solutions of the administrative building, including the design of the heating system, the preparation of hot water and the design of forced ventilation. A low-temperature heating system using condensation technology, which is supplemented by forced ventilation with a regenerative brake, which ensures considerable savings during the heating season, was designed for this building. The preparation of hot water is solved using an external store tank, which uses thermal gains from the heating and solar systems.

The diploma thesis is composed of three parts, the building part, the part of the central heating and the part of forced ventilation. The building part includes a drawing documentation, a technical report and listings of compositions of constructions and floors. The part of the central heating contains a drawing documentation with a technical report, including the supplements of thermal techniques, the loss calculations, the designs of radiators and convectors and other necessary materials for the design of the preparation of hot water. The part of forced ventilation includes drawing documentation with a technical report, including the supplements of the design of a ventilation system for the administrative building.

Keywords: administrative building, heating, preparation of hot water, forced ventilation

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Průvodní zpráva	8
2.1. Identifikační údaje	8
2.1.1. Údaje o stavbě.....	8
2.1.2. Údaje o žadateli.....	8
2.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace	8
2.2. Seznam vstupních podkladů	8
2.3. Údaje o území.....	8
2.4. Údaje o stavbě	10
2.5. Členění stavby na objekty a technologická zařízení.....	11
3. Souhrnná technická zpráva	12
3.1. Popis území stavby	12
3.2. Celkový popis stavby.....	13
3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	13
3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	13
3.2.3. Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby.....	14
3.2.4. Bezbariérové užívání stavby	14
3.2.5. Bezpečnost při užívání stavby.....	14
3.2.6. Základní technický popis staveb	14
3.2.7. Technická a technologická zařízení	15
3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení	16
3.2.9. Zásady hospodaření s energiemi	16
3.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní prostředí.....	16
3.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	17
3.3. Připojení na technickou infrastrukturu	17

3.4.	Dopravní řešení.....	18
3.5.	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	18
3.6.	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	18
3.7.	Ochrana obyvatelstva	19
3.8.	Zásady organizace výstavby	19
4.	Technická zpráva ÚT	21
4.1.	Základní údaje o stavbě	21
4.2.	Zdroj tepla.....	21
4.2.1.	Kotel.....	21
4.2.2.	Připojení na otopný systém	23
4.2.3.	Připojení na plynovou a elektrickou instalaci	23
4.2.4.	Odtah spalin a přívod vzduchu.....	23
4.2.5.	Zabezpečovací zařízení	24
4.2.6.	Regulace a uvedení do provozu	25
4.3.	Potrubí ÚT	25
4.3.1.	Rozvod potrubí.....	25
4.3.2.	Tepelná izolace potrubí.....	26
4.4.	Otopná tělesa	27
4.5.	Stanovení TV	28
4.5.1.	Stanovení spotřeby a zásobníku TV.....	28
4.5.2.	Stanovení spotřeby pro ohřev TV	29
4.6.	Návrh zdroje tepla	31
4.7.	Příprava teplé vody	31
4.8.	Rozdělovač a sběrač	32
4.9.	Fotovoltaická soustava	32
5.	Technická zpráva VZT.....	34
5.1.	Základní údaje o stavbě	34

5.2.	Klimatické a provozní podmínky	34
5.3.	Požadované parametry vnitřního mikroklimatu	34
5.4.	Popis vzduchotechnického zařízení.....	35
5.5.	Zdroj tepla.....	35
5.6.	Zdroj chladu.....	36
5.7.	Zvlhčování vzduchu	36
5.8.	Rozvody vzduchotechnického potrubí	36
5.9.	Distribuční elementy.....	36
5.10.	Regulace soustavy.....	37
5.11.	Protipožární opatření.....	37
5.12.	Ochrana proti hluku	37
5.13.	Závěr	38
6.	Závěr	38
7.	Použité zdroje a literatura	39
8.	Seznamy	41

Seznam použitého značení

Označení	Význam
B.p.v	Baltský po vyrovnání (výškový systém)
Cu	měď
CYKY	Kabel z pevných vodičů
ČSN	Česká technická norma
DN	Jmenovitý světlost
EIA	Vyhodnocení vlivu na životní prostředí
EPS	Pěnový polystyren
ETICS	Vnější tepelně izolační kompozitní systém
hl.	Hloubka
HUP	Hlavní uzávěr plynu
k.v.	Konstrukční výška
LV	List vlastnictví
M	Měřítka
NN	Nízké napětí (el.)
NP	Nadzemní podlaží
NV	Nařízení vlády
OZN	Označení
PE	Polyetylen
PVC	Polyvinylchlorid
ADM	Administrativní budova
SO	Stavební objekt
STL	Středotlaký (plyn)
š.	šířka
TI	Tepelná izolace
TiZn	Titanzinek
tl.	Tloušťka
TV	Teplá voda
U	Součinitel prostupu tepla
ÚT	Ústřední topení

Seznam použitého značení

Označení	Význam	Jednotka
b	Šířka schodišťového stupně	mm
c	Měrná tepelná kapacita vody	kWh/m ³ K
d	Tloušťka vrstvy konstrukce	m
E ₁	Roční spotřeba energie na vytápění	kWh/m ³ rok
F _{i,T}	Tepelná ztráta prostupem	kW
F _{i,V}	Celková ztráta větráním	kW
h	Šířka schodišťového stupně	mm
h _{1min}	Podchodná výška	mm
h _{2min}	Průchodná výška	mm
l	délka	m
M	Hmotnostní průtok	kg/h
M _i	Návrhová hodnota faktoru difuzního odporu	-
m	Hmotnost	kg
n _d	Počet dávek	per ⁻¹
n _j	Počet jídel	per-1
n _l	Počet uživatelů	per ⁻¹
n _u	Počet (výměr) ploch	per-1
p _d	Součinitel prodloužení doby dávky	-
P _{ot}	Otevírací přetlak pojistného ventilu	bar
Q	Tepelný výkon	kW
Q ₁	Teplo dodané ohřívačem TV v čase t	kwh
Q ₂	Teplo odebrané z ohřívače TV v čase t	kWh
Q _{1P}	Teplo dodané ohřívačem TV v době periody	kwh
Q _{2P}	Teplo odebrané z ohřívače TV v době periody	kwh
Q _{2t}	Teoretické teplo odebrané z ohřívače TV	kWh
Q _{2z}	Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV	kwh
Q _h	Výsledná potřeba tepla na vytápění	kWh/rok
Q _{max}	Největší možný rozdíl tepla mezi Q ₁ a Q ₂	kwh
Q _{TV,r}	Teplo dodané ohřívačem TV v době periody	kwh
R _{se}	Tepelný odpor při přestupu na vnější straně kce	m ² .K/W
R _{si}	Tepelný odpor při přestupu na vnitřní straně kce	m ² .K/W

S	Plocha konstrukce	m ²
So	Minimální průměr sedla pojistného ventilu	mm ²
T	Čas	h
T _{ai}	Návrhová teplota vnitřního vzduchu	°C
T _e	Venkovní teplota dle konkrétní oblasti	°C
T _i	Výpočtová teplota v interiéru	°C
T _{sl}	Teplota studené vody v létě	°C
T _{sz}	Teplota studené vody v zimě	°C
U	Součinitel prostupu tepla	W/m ² .K
U ₃	Objemový průtok TV	m ³ /h
U _{em}	Průměrný součin.prostupu tepla obálky budovy	W/m2K
U _N	Normová hodnota součinitele prostupu tepla	W/m ² .K
V	Objem	m ³
V _{2p}	Celková potřeba TV	m ³ /per
V _d	Objem dávky	m ³
V _j	Potřeba TV pro mytí nádobí	m ³ /per
V _o	Potřeba TV pro mytí osob	m ³ /per
V _u	Potřeba TV pro úklid a mytí podlah	m ³ /per
V _z	Objem zásobníku	m ³
w	Rychlost proudění topného média	m/s
Z	Tlakové ztráty třením	Pa/m
z	Poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody	-
θ ₁	Teplota studené vody	°C
θ ₂	Teplota teplé vody	°C
λ	Součinitel tepelné vodivosti	W/m.K
ρ	Hustota	kg/m ³
τ _d	Doba dávky	h

1. Úvod

Diplomová práce spočívá v návrhu stavebně konstrukčního řešení administrativní budovy včetně návrhu otopné soustavy, nuceného větrání a ohřevu vody. Navržený dvoupodlažní objekt je svou velikostí a uspořádáním vhodný pro kancelářské práce s navrženým max. počtem 41 pracovníků. Je rozdělen na severní část, která slouží jako zázemí, technologické prostory a sociální zařízení, a na západní a východní část, které rozděluje spojovací chodba, kde jsou kancelářské a zasedací prostory.

Konstrukční řešení dvoupodlažního objektu využívá tradičních technologií a postupů. Objekt je zděný, ze systému HELUZ s nosným systémem příčných a podélných vnitřních a obvodových stěn se ztužujícími železobetonovými věnci. Stropní konstrukce nad 1.NP i nad 2.NP je také ze systému HELUZ, a to z keramických nosníků a vložek. Střešní pláště je skládaný s vrchním povrchem z PVC folie.

Jako zdroj vytápění je zde navržen kondenzační kotel od firmy BAXI navržený pro nízkoteplotní otopnou soustavu sestávající se z otopných těles firmy KORADO. Příprava teplé vody je řešena pomocí externího zásobníku, který je ohříván pomocí kondenzačního kotle a topnou spirálou pomocí el. energie z fotovoltaických panelů umístěných na střeše objektu. Zdroj nuceného větrání je vzduchotechnická jednotka od firmy ATREA s rekuperační technologií a vodním ohříváčem.

2. Průvodní zpráva

2.1. Identifikační údaje

2.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Administrativní budova
Místo stavby:	Dráby 542, 566 01 Vysoké Mýto
Katastrální území:	Vysoké Mýto
Parcelní číslo:	4216/75
Okres:	Ústí nad Orlicí
Kraj:	Pardubický
Stavební úřad:	Vysoké Mýto
Stupeň PD:	Projekt pro realizaci stavby

2.1.2. Údaje o žadateli

Investor:	P-SYSTEMS s.r.o., Pickova 605, 562 01 Ústí nad Orlicí
-----------	---

2.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

Zpracovatel dokumentace:	Josef Růžička, Ostrovní 1254, 565 01 Choceň
--------------------------	---

2.2. Seznam vstupních podkladů

Katastrální mapa M 1:2500

Osobní fotodokumentace investora

Ostatní dokumenty

2.3. Údaje o území

Rozsah řešeného území

Pozemek se nachází v katastrálním území Vysoké Mýto (okres Ústí nad Orlicí) 788228. Majitelem pozemku je investor stavby. Pozemek je nezastavěný a je přístupný ze stávající komunikace v dané lokalitě. V této komunikaci jsou vedeny hlavní inženýrské sítě s napojovacími body.

Výměra:	1683 m ²
Druh pozemku:	ostatní plocha
Zastavěná plocha:	440 m ²
Podlahová plocha:	775 m ²
Obestavěný prostor:	3200 m ³

Dosavadní využití a zastavěnost území

Pozemek doposud sloužil jako odstavná plocha pro stavební stroje. Na pozemku není žádná jiná stavba.

Údaje o ochraně území

Pozemek není zapsaný jako kulturní památka a nenachází se v památkové zóně či rezervaci. Pozemek se nenachází v záplavovém území.

Údaje o odtokových poměrech

Veškerá voda je vsakována do zeminy. Pozemek neobsahuje kanalizaci ani její přípojku.

Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Nově navržený objekt administrativní budovy vyhovuje podmínkám pro umístění v dané lokalitě. Výstavba objektu není v rozporu s územním plánováním města Vysoké Mýto.

Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

V předložené dokumentaci jsou splněny a dodrženy obecné požadavky na výstavbu a požadavky na využívání území. Dále jsou splněny všeobecné požadavky na ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí.

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Dokumentace je zhotovena dle platných zákonů, vyhlášek a předpisů a norem.

Seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky a úlevová řešení nejsou požadovány.

Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Není požadováno.

Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby

Místo stavby:	Dráby 542, 566 01 Vysoké Mýto
Katastrální území:	Vysoké Mýto

LV:	3918
Parcelní číslo:	4216/75
Výměra:	1683 m ²
Druh pozemku:	ostatní plocha

2.4. Údaje o stavbě

Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu administrativní budovy.

Účel užívání stavby

Objekt pro podnikání.

Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Neobsahuje.

Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Dokumentace uvažuje s užíváním objektu pro osoby s omezenou schopností pohybu.

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Dokumentace je zhotovena dle platných zákonů, vyhlášek a předpisů a norem.

Seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky a úlevová řešení nejsou požadovány.

Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Výměra pozemku:	1683 m ²
Zastavěná plocha:	440 m ²
Podlahová plocha:	775 m ²
Zpevněná plocha:	1221 m ²
Obestavěný prostor:	3200 m ³

Objekt je uvažován s předpokládaným počtem 41 uživatelů.

Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.)

Spotřeba pitné vody a tím i množství splaškových odpadních vod je uvažována kolem 300 m³/rok. Dešťové vody budou odváděny přes akumulární jímku do vsakovacího zařízení (vsakovací jímka).

Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Stavební práce při realizaci stavby budou provedeny v tomto pořadí:

Výkopové práce kanalizace, vody, nízkého napětí a základů, betonáž základů, položení kanalizace a vodovodu, dokončení betonáže základové desky, napojení vodovodní přípojky, provedení izolace proti zemní vlhkosti, zhotovení hrubé stavby včetně stropních konstrukcí a schodiště, střechy včetně klempířských prvků a napojení na dešťovou kanalizaci, osazení výplní oken a osazení zárubní všech dveří, provedení vnitřních rozvodů inženýrských sítí (voda, NN, kanalizace), provedení vnitřních povrchů stavby včetně zateplení konstrukce střechy a podhledů, položení podlah a dlažeb, položení dlažeb vnějších zpevněných ploch včetně sjezdu, osazení zařízení předmětů a dveřních křídel, dokončení fasády objektu včetně barevného nátěru, dokončovací práce - oplocení čelní hranice pozemku, osazení brány, terénní úpravy.

Předpokládaný termín zahájení stavby: 2/2018

Předpokládaný termín dokončení stavby: 8/2018

Orientační náklady stavby

Orientační náklady na stavbu: $440 \text{ m}^2 \times 50\,000,00 \text{ Kč/m}^2 = 22\,000\,000,- \text{ Kč}$

2.5. Členění stavby na objekty a technologická zařízení

Stavební objekt ADM – SO 01

3. Souhrnná technická zpráva

3.1. Popis území stavby

Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek je vhodný bezproblémový průběh výstavby. Nachází se v katastrálním území Vysoké Mýto. Současné využití pozemku je odstavná plocha pro stavební stroje. Na pozemku se nenachází žádný jiný stavební objekt.

Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Geologický průzkum:

Z geologického hlediska leží pozemek v České křídové pánvi - východočeská a západomoravská křída v regionálně geologické oblasti. Skalní podloží je budováno sedimentárními horninami. Jedná především o tmavě šedé vápence a vápnité břidlice. Kvartérní pokryv je v lokalitě zastoupen štěrkovitokamenitými a písčitými sedimenty a svahovými písčitými a štěrkovitými hlínami. Vrstevní sled je v lokalitě ukončen polohou novodobých navážek, které tvoří podstatu morfologie stávajícího terénu. Celková mocnost kvartérních sedimentů včetně recentních navážek dosahuje v lokalitě 6 až 8 m. Lokalita je vhodná pro stavbu objektu.

Hydrogeologický průzkum:

Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu 4270 Vysokomýtská synklinála. Samotný pozemek se nenachází v blízkosti ochranného pásma vodního zdroje. Podzemní voda byla zastižena v úrovni 284,70 m.n.m., vystoupila do úrovně 285,60 m.n.m., tudíž nebude negativně ovlivňovat objekt.

Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavební pozemek se nenachází v územní kolizi ani v kontaktu s obecně chráněnými přírodními prvky. Záměr není v územním kontaktu ani v kolizi s ochrannými pásmy zvláště chráněných území přírody. Jiná ochranná pásma v jeho nejbližším okolí nejsou známa, ani samotná stavba žádné ochranné pásmo nevyžaduje. Celý stavební pozemek se nachází mimo v ochranné pásmo lesa šířky 50m. Rovněž dobývací prostory, inundace a ochrana území nebo objektů zde nepřichází v úvahu.

Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek neleží v záplavovém ani poddolovaném území.

Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

V předložené dokumentaci jsou splněny a dodrženy obecné požadavky na výstavbu a požadavky na využívání území. Dále jsou splněny všeobecné požadavky na ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí. Stavba nebude mít negativní dopad na své okolí.

Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Pozemek nevyžaduje asanaci ani demolici, jelikož se na pozemku nenachází žádný stávající objekt. Na pozemku se nenachází vzrostlé dřeviny.

Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Pozemek se nenachází v ZPF.

Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Objekt bude dopravně napojen na stávající místní komunikaci. Pro navržený objekt budou vybudovány potřebné přípojky inženýrských sítí – přípojka splaškové kanalizace, přípojka vodovodu, přípojka STL plynovodu a přípojka el.energie.

Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Objekt neobsahuje.

3.2. Celkový popis stavby

3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Hlavní účel objektu o podlahové ploše 775 m² spočívá v administrativní činnosti pro 41 osob.

3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Objekt je řešen v podobném urbanistickém řešení jako většina sousedních objektů.

architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Architektonické řešení je schváleno městským architektem. Nikterak nevybočuje od standardu místního řešení. Objekt celkově velice vhodně zapadne do stávající zástavby, a to jak barevným tak i tvarovým řešením.

3.2.3. Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Navržený objekt svým dispozičním řešením a uspořádáním odpovídá požadavkům na kvalitní vykonávání pracovní činnosti. Stavba neobsahuje žádné výrobní nebo technologické zařízení

1. nadzemní podlaží – bezbariérovým vstupem do objektu se ze zádveří dostaneme do vstupní haly s recepcí, dále do centrální chodby, ze které jsou přístupny veškeré kancelářské prostory, sociální zařízení a technická místnost. Sociální zázemí obsahuje WC pro osoby s omezenou možností pohybu. Toto wc již není ve 2.NP.

2. nadzemní podlaží – dostupné ze schodiště, obdobně uspořádané jako 1.NP.

3.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Objekt je navržen dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. zvláštní požadavky na bezbariérové užívání objektu.

3.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a provedena tak, aby při jejím užívání a provozu nedocházelo k úrazu uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, výbuchem uvnitř nebo v blízkosti stavby nebo k úrazu způsobeným pohybujícím se vozidlem. Stavba je navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro zamýšlené využití, tj. pro bydlení.

3.2.6. Základní technický popis staveb

Konstrukční řešení objektu předpokládá s využitím tradičních technologií a postupů. Objekt je tradičně zděný s nosným systémem příčných a podélných vnitřních a obvodových stěn se ztužujícími železobetonovými věnci a se stropními konstrukcemi z keramických nosníků a vložek nad 1.NP i nad 2.NP.

Konstrukční výšky : 1.NP – k.v. = 3,750 m, světlá výška s.v. = 2,900 m

2.NP - k.v. = 3,750 m, světlá výška s.v.= 2,900 m

1.NP = ± 0,000 = 292,600 m.n.m (Bpv)

Základy - předpokládá se založení na základových pasech z prostého betonu C 16/20 v potřebných šířkách daných dovoleným namáháním základové půdy. Hloubka založení je navržena tak, aby ve všech případech bylo dosaženo požadované nezámrzné hloubky a současně bylo zakládáno na předpokládaném únosném podloží. Základové pasy navrženy jako dvoustupňové betonované do výkopu.

Obvodové stěny - budou tradičně zděné, odpovídající tepelně technickým požadavkům dle ČSN 73 0540-2. Tepelně izolační obvodové zdivo bude provedeno z pálených keramických bloků HELUZ FAMILY 2in1 tl. 440 mm. Vnitřní nosné zdivo bude z keramických tvárnic HELUZ UNI tl. 300 mm. Dělicí příčky budou taktéž zděné, z keramických tvárnic HELUZ tl. 125 mm.

Stropní konstrukce - nad 1.NP i NAD 2.NP jsou vytvořeny keramických nosníků a keramických vložek HELUZ.

Překlady - nad otvory (okna, dveře, propojovací otvory) jsou řešeny pomocí keramických dělených překladů HELUZ.

Schodiště – železobetonové, prefabrikované.

Střecha - je navržena jako plochá skládaná s 3% spádem svedeným do střešních vpustí DN120 mm.

Okna, dveře – budou použity plastové šestikomorové profily GEALAN, zasklení izolačním trojsklem.

Vnitřní stěny a stropy budou opatřeny vápenocementovou jednovrstvou omítkou. V prostorech sociálních zařízení a denních místností budou stěny obloženy keramickými obklady potřebných výškách dle projektu.

Podlahy budou kryty keramickou dlažbou a laminátovými podlahami v závislosti na druhu a účelu jednotlivých místností.

Fasádní plášť novostavby bude proveden z tenkovrstvé silikátové omítky v jemném zrnění s probarvením dle architektonického návrhu. Část fasády bude obložena keramickým obkladem (cihelne pásy).

3.2.7. Technická a technologická zařízení

Zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií.

Hlavním spotřebním médiem objektu je plyn, el. energie a voda. Maximální spotřeba plynu je max. 2,9 m³/hodinu. Spotřeba el. energie je stanovena na 35,4 kW/den. Spotřeba pitné vody činní 380 m³/rok

3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Posouzení technických podmínek požární ochrany:

Není součástí řešení diplomové práce.

3.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

Kritéria tepelně technického hodnocení

Objekt je kompletně tepelně technicky zhodnocen v průkazu energetické náročnosti budovy.

3.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní prostředí

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Větrání objektu je zajištěno nuceným větráním. Vytápění objektu je řešeno teplovodním, konvekčním vytápěním, s nuceným oběhem vytápěcí vody. Objekt bude zásobovaný teplem ze závěsného kondenzačního kotle na spalování zemního plynu. Ze stejného kotle je pak řešeno i ohřívání teplé vody a využívá ho také vodní ohříváč VZT jednotky. Osvětlení dle nejúspornějšího řešení moderní doby – pomocí led žárovek. Objekt bude napojen novou vodovodní přípojkou z veřejného vodovodního řádu obce. Vodovodní řád je veden v komunikaci před objektem. Odpadní vody budou odváděny pomocí vybudované kanalizační přípojky do veřejné kanalizace. Dešťové vody budou odváděny pomocí svodného potrubí do vsakovacích šachet na pozemku investora.

Provoz stavby nebude negativně ovlivňovat stávající okolní zástavbu. Toto tvrzení se opírá o skutečnost, že výstavba objektu je plně v souladu se schváleným územním plánem a respektuje i závěry obsažené v územním rozhodnutí. Během stavby by nemělo docházet k narušení životního prostředí v okolí stavby. Aby nedocházelo v době výstavby ke zhoršení životního prostředí v místě stavby, musí dodavatel respektovat hygienické normy pro výstavbu. Jedná se především o nepřekročení norem hlučnosti a prašnosti - zamezení obtěžování okolí stavby polétavým prachem nad přípustnou míru. Dodavatel stavby bude respektovat a provádět všechna nutná opatření proti obtěžování okolí stavby polétavým prachem nad přípustnou míru. Při výjezdu ze staveniště budou auta hlavně v době dešťů řádně čištěna tak, aby nedocházelo ke znečišťování silnic. Na stavbě bude též zakázáno volné spalování stavebních zbytků.

3.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Pronikání radonu z podloží, bludné proudy, seizmicita, hluk, protipovodňová opatření apod.

Ochrana stavby proti radonu - projekt předpokládá na základě radonového průzkumu nízký radonový index pozemku. Jako ochrana je použita hydroizolace z asfaltových pásů Sklobit 40 Mineral.

Podzemní voda - projekt předpokládá, že podzemní voda nebude nepříznivě ovlivňovat průběh stavby, a že na základě hydrogeologického průzkumu se ustálená hladina spodní vody nachází v dostatečné hloubce pod základovou spárou. V případě výskytu spodní vody ve výkopech pro základové patky a pasy je nutno vyzvat projektanta k prohlídce provedených výkopových prací a k posouzení vlivu spodní vody na další průběh prací a k posouzení jejího vlivu na zakládání objektu.

Seismicita – objekt se nachází mimo oblast s nebezpečím seismicity.

Protipovodňová opatření – neuvažují se z důvodu umístění objektu mimo povodňovou lokalitu.

3.3. Připojení na technickou infrastrukturu

Napojovací místa technické infrastruktury, přeložky

Vodovodní přípojka - Objekt bude napojen na veřejný vodovod samostatnou vodovodní přípojkou DN 25. Přípojka bude v objektu ukončena vodoměrnou sestavou s hlavním uzávěrem vody ve vodoměrné šachtě umístěné před vchodem do objektu. Napojení a budování přípojky musí respektovat podmínky stanovené příslušnými orgány (správce – vlastník kanalizace, správce komunikací, stavební úřad).

Kanalizační přípojka – Splaškové vody budou odvedeny samostatnou přípojkou do veřejné kanalizace. Přípojka bude provedena z PVC potrubí systém KG – OSMA DN 150. Na přípojce bude umístěna na okraji pozemku investora revizní plastová kanalizační šachta DN1000. Minimální krytí potrubí kanalizační přípojky je 1m (dno potrubí 1,2 m) pod upraveným terénem.

Přípojka plynu - Plynovodní přípojka STL PE D32 bude zavedena od hlavního plynovodu STL ve veřejné komunikaci před objektem výkopem do místa HUP ve zděném pilíři na hranici pozemku. Na plynovod STL ve veřejné komunikaci před objektem bude napojena přípojkovým navrtávacím T-kusem PE D32. Přípojka bude ukončena kulovým ventilem (HUP) a zapečetěnou zátkou.

Přípojka el. – Na pozemku bude zřízena nová el. Přípojka vedená do zděného pilíře na hranici pozemku, kde bude umístěn nový elektroměrový rozvaděč s přípojkovou skříní. V elektroměrovém rozvaděči bude instalován hlavní jistič $I_n=25A$. Z přípojkové skříně bude do domovního rozvaděče přiveden kabel CYKY-J 4x10 + CYKY 5Cx1.5.

3.4. Dopravní řešení

Popis dopravního řešení

Dopravní situace v místě objektu je standardní. Největší provoz je zde v odpoledních hodinách. Z výjezdu z pozemku je dobrý výhled, tudíž by při vyjíždění neměli vznikat nebezpečné dopravní situace.

Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Objekt bude dopravně napojen na stávající komunikaci pomocí příjezdové cesty a vjezdová brány, která je umístěna na hranici pozemku.

Doprava v klidu

U objektu není žádné veřejné parkoviště.

3.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Na nezastavěných plochách stavebního pozemku bude osázena zeleň. Způsob osázení a druh zeleně – dle požadavku investora. Projekt sadových úprav předpokládá provedení úprav na plochách dotčených výstavbou:

- odklizení případné navážky stavebního odpadu v místě předpokládaných sadových úprav (ohumusování a zatravnění)
- provedení sejmutí stávajícího travního pokryvu a provedení nových terénních úprav.
- zatravnění nezpevněných ploch.

Po dokončení stavebních prací bude provedeno zpětné ohumusování ploch dotčených výstavbou a bude provedeno jejich zatravnění. Humusování všech ploch po skončení stavby je navrženo v tl.200mm. Zatravnění se provede výsevem travního semena parkového v množství $0,03 \text{ kg/m}^2$.

3.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Objekt nemá negativní vliv na životní prostředí.

Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Objekt nemá negativní vliv na přírodu či krajinu.

Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Objekt nemá negativní vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Zjišťovacím řízením či stanoviskem EIA stavba nebyla dotčena.

Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Není v řešení objektu.

3.7. Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Objekt není a nebude využíván jako stavba sloužící k ochraně obyvatelstva.

3.8. Zásady organizace výstavby

Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Objekt je dopravně napojen na stávající místní obecní komunikaci.

vodovodní přípojka – pro potřeby stavby bude využita nově vybudovaná vodovodní přípojka.
přípojka NN – pro potřeby stavby bude využita nová přípojka NN ukončená v elektroměrovém rozvaděči v prozatimním plastovém pilíři na hranici pozemku v místě oplocení.

ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Vzhledem k charakteru stavby nejsou žádná zvláštní opatření nutná. Pozemek nevyžaduje asanaci. Na pozemku nejsou žádné stavební objekty určené k demolici ani jiné vzrostlé dřeviny.

Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Staveniště neřeší zábory.

Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Předpokládají se zemní práce při skrývce orné půdy a při výkopech pro základy objektu. Staveniště pro realizaci zamýšlené výstavby je volné. Trvalé deponie a mezideponie jsou možné. Odvozy či přísun zeminy nejsou uvažovány.

4. Technická zpráva ÚT

4.1. Základní údaje o stavbě

Projektová dokumentace řeší ústřední vytápění administrativní budovy teplovodním, konvekčním vytápěním, s nuceným oběhem vytápěcí vody. Objekt bude zásobovaný teplem na vytápění ze závěsného kondenzačního kotle na spalování zemního plynu.

Pro vytápění bude použit zemní plyn naftový o výhřevnosti $34,0 \text{ MJ/Nm}^3$. Dodávka zemního plynu je dodavatelem zemního plynu určena na základě obchodní smlouvy s dodavatelem zemního plynu v kategorii maloodběru pro domácnost.

Výchozí údaje:

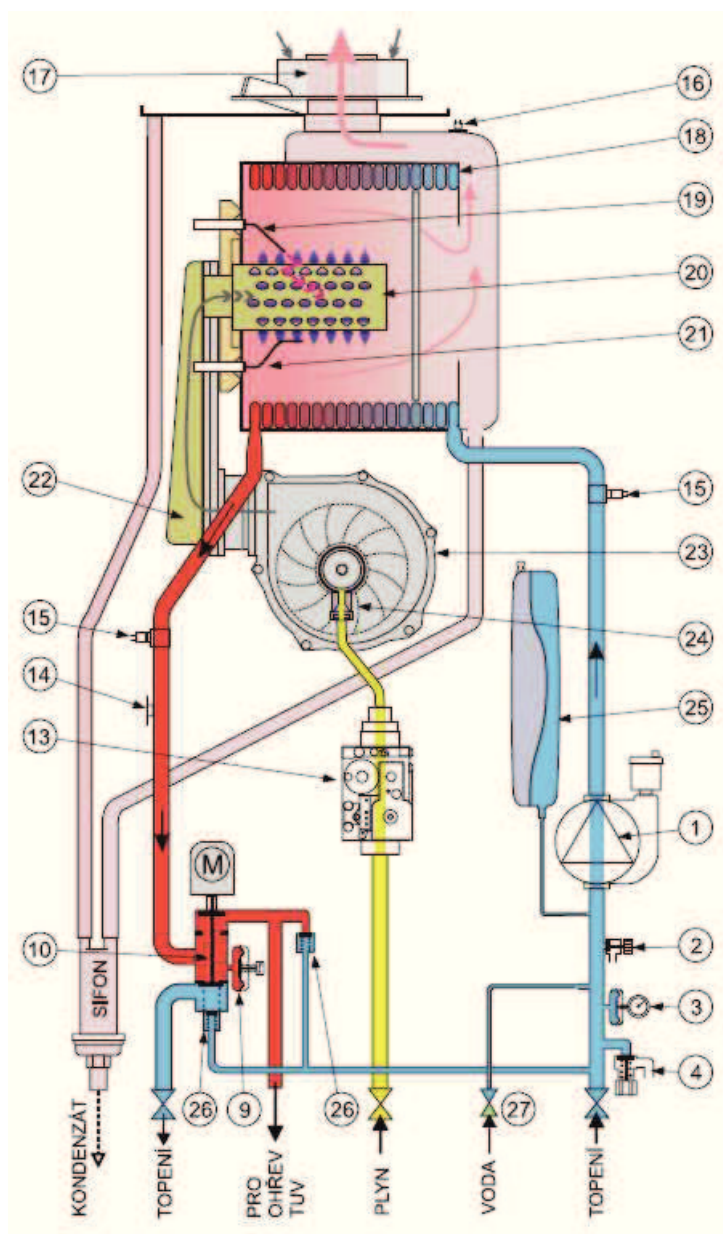
Jmenovitý teplotní spád vytápěcího zařízení:	50/40 °C
Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-15.0 °C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	7.6 °C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} :	1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	17,7 °C
Půdorysná plocha podlahy objektu A:	438,6 m ²
Exponovaný obvod objektu P:	91,2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	2776,0 m ³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu:	65,0 %
Tepelný výkon (tepelné ztráty):	11,665 kW
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} :	0.19 W/m²K

4.2. Zdroj tepla

4.2.1. Kotel

V objektu je jako zdroj tepla uvažován závěsný plynový kondenzační kotel **BAXI Duo-Tec Compact** + jmenovitým výkonu 24,7 kW pro topení. Kotel je umístěný v kotelně – místnost č.112 v 1. nadzemním podlaží objektu. Kotel obsahuje expanzní nádobu o objemu 12 litrů a plynule modulovatelné oběhové čerpadlo. Provozní teplota topné vody je navržena 50/40°C – o tepelném spádu 10°C. Otopný systém bude provozován do topných těles ocelových deskových. Zdroj je v provedení typu C má vlastní přívod vzduchu a vlastní nucený odvod

spalin pomocí děleného potrubí průměru 80 mm. Přívod vzduchu je řešen přes venkovní stěnu. Odvodní potrubí bude vyvedeno do komína, nad rovinu střechy, kde bude ukončeno střešní koncovkou odkouření. Po montáži je třeba provést kontrolu kouřovodu a vyhotovit revizní zprávu. Kotel je konstruován na provoz s otopnou vodou, která nesmí být v žádném případě kyselá, tj. hodnotu pH musí mít vyšší než 7 a má mít minimální uhličitánovou tvrdost.



Obrázek č.1: Schéma kotle

- | | | | |
|---|-------------------------|----|----------------------|
| 1 | Čerpadlo s odvzdušněním | 18 | Primární výměník |
| 2 | Vypouštěcí ventil kotle | 19 | Zapalovací elektroda |
| 3 | Tlakoměr | 20 | Hořák |

4	Pojistný ventil	21	Kontrolní elektroda plamene
9	Hydraulický tlakový spínač	22	Směšovací komora plyn / vzduch
10	Trojcestný motorizovaný ventil	23	Ventilátor
13	Plynová armatura	24	Venturiho trubice pro vzduch–plyn
14	Bezpečnostní termostát	25	Expanzní nádoba
15	Sonda NTC vytápění	26	Automatický by-pass
16	Čidlo spalin	27	Napouštěcí ventil se zpětnou
17	Koaxiální spoj		klapkou

4.2.2. Připojení na otopný systém

Rozvodné potrubí se navrhuje podle požadavků na výkon daného systému, ne podle maximálního výkonu kotle. Nicméně musí být učiněna opatření k zajištění dostatečného průtoku tak, aby teplotní rozdíl mezi přívodním a vratným potrubím byl menší nebo roven 10 °C. Systém potrubí musí být veden tak, aby se zabránilo vzniku vzduchových bublin a usnadnilo se trvalé odvzdušňování. Odvzdušňovací armatury by měly být na každém vysoko položeném místě systému a na všech radiátorech.

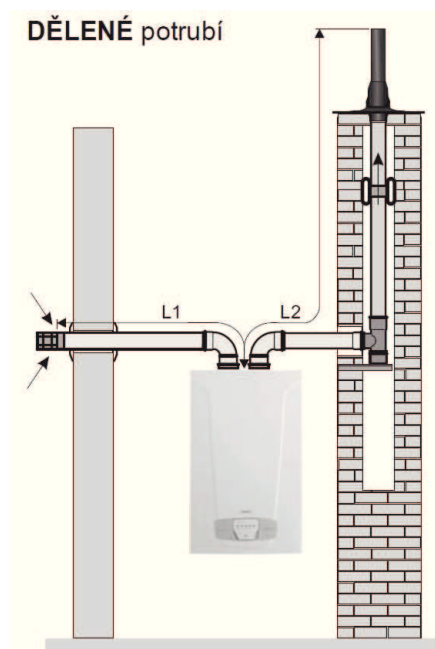
4.2.3. Připojení na plynovou a elektrickou instalaci

Kotel smí být připojen na plynoinstalaci zemního plynu provedenou a zrevidovanou podle platných norem. Kotel je vybaven třížilovým přívodem s vidlicí. Kotle se připojí do síťové zásuvky umístěné poblíž kotle (nejdále 1 m od kotle). Zásuvka musí odpovídat ochraně nulováním nebo ochraně zemněním. Síťové napětí musí být 230 V/50 Hz. Instalaci zásuvky, připojení prostorového termostatu a servis elektrické části kotle smí provádět pouze osoba s odbornou elektrotechnickou kvalifikací.

4.2.4. Odtah spalin a přívod vzduchu

Jelikož je kotel v provedení typu C, nejsou na přívod vzduchu ke kotli kladeny zvláštní požadavky ve smyslu objemu prostoru či větrání, ani na přívod vzduchu, neboť si přisává vzduch pro spalování z venkovního prostoru a spaliny odvádí také do venkovního prostoru pomocí vestavěného ventilátoru. Samotný odtah spalin a přívod vzduchu je vyřešen děleným potrubím o průměru 80 mm. Přívod vzduchu je řešen přes venkovní stěnu. Odvodní potrubí bude vyvedeno do komína, nad rovinu střechy, kde bude ukončeno střešní koncovkou

odkouření. Maximální účinná délka je při tomto způsobu odkouření stanovena na 60 metrů, přičemž přívodní potrubí může být max. 15 metrů dlouhé. Oba požadavky jsou splněny.



Obrázek č.2:

Schéma přívodu vzduchu a vyvedení odkouření nad střechu

4.2.5. Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení otopného systému tvoří:

Pojistné zařízení topení (3 bary)

Pojistné zařízení TV (8 barů)

Expanzní zařízení (12 litrů)

Pojistné zařízení pro topení tvoří pojistný ventil s otevíracím přetlakem 3 bar instalovaný v pojistném místě kotle. V pojistném místě bude instalován kontrolní tlakoměr s vyznačením nejvyššího a nejnižšího provozního přetlaku v otopném systému.

Zabezpečovacím zařízením vytápěcího systému je uzavřená expanzní nádoba s pojistným ventilem, osazeným před uzavírací armaturou na straně kotle, která je součástí kotlového tělesa. Expanzní zařízení tvoří tlaková expanzní nádrž o objemu 12 litru s membránou vestavěná v kotli. Kotel je vybaven manostatem (tlakoměru), kontrolujícím dostatek vody v otopné soustavě se signalizací poruchy na přístrojové desce. Na manostatu (tlakoměru) vyznačí dodavatel hranici provozních tlaků a červenou čarou hranici max. tlaku v systému.

4.2.6. Regulace a uvedení do provozu

V kotli je zabudována ovládací jednotka, která kontroluje vytápění. Kotel je vybaven provozním a havarijním termostatem. Pro zabezpečení ekonomické výroby a spotřeby tepla bude vytápěcí systém regulován pomocí ekvitermní regulace, která na základě vyhodnocení venkovní teploty reguluje teplotu otopné soustavy. Venkovní čidlo regulátoru bude instalováno na severní stěnu, ve výšce minimálně 1,5 m nad zemí, na místě, kde může vzduch neomezeně proudit a které není vystaveno přímému slunečnímu záření. Každé otopné těleso je vybaveno termostatickou hlavicí, tudíž je i každá místnost regulovaná dle potřeby uživatelů. Uvedení kompletního systému vytápění do provozu následuje bezprostředně po odborné montáži. Po propláchnutí a naplnění systému upravenou vodou, úspěšné tlakové a vytápěcí zkoušce s hydraulickým vyregulováním systému se nastaví regulace a zkontrolují se nastavené hodnoty ochranného systému.

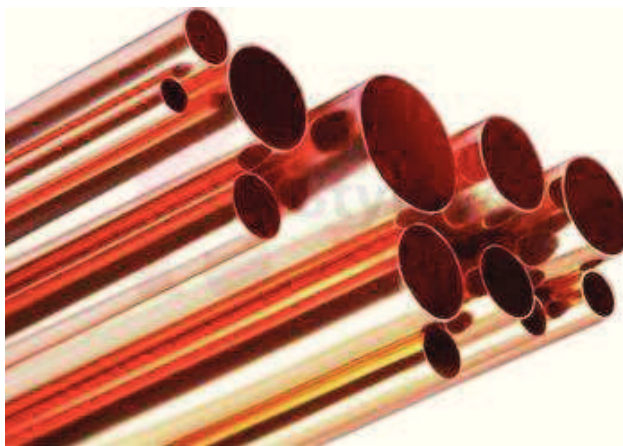
4.3. Potrubí ÚT

4.3.1. Rozvod potrubí

Otopný systém je navržen jako dvoutrubkový s nuceným oběhem topné vody. Oběh topného media bude zajišťovat plynule modulovatelné oběhové čerpadlo, které je instalováno v kotli. Rozvod potrubí bude z měděných trubek SUPERSAN spojovaných pájením na měkko. Systém SUPERSAN je založen na principu rozvodu měděnými trubkami. Měď, představující napůl vzácný kov, má vysokou odolnost proti korozi a má na většinu bakterií ničivý účinek, ale na ekologii má naopak blahodárný účinek. Pevnost měděných trubek je vysoká. To umožňuje tloušťku trubky zredukovat na minimální míru, čímž se snižuje na minimum i hmotnost potrubního systému, připadajícího na běžný metr.

Materiál měděných trubek SUPERSAN je fosforem dezoxidovaná měď, tj. zbavená kyslíku. Vnitřní plochy jsou zbavené uhlíku a pomocí zvláštního procesu jsou chráněné proti korozi. Na vnitřním povrchu měkkých a polotvrdých trubek je vytvořena kyslíčnicková ochranná vrstva. Potrubí o rozměrech 15x1 až 35x1,5 bude uloženo v podlahové konstrukci, stoupací potrubí z 1.NP do 2.NP je vedeno v instalační šachtě, prostup stropem s chráničkou. Nejvyšší místa budou opatřena odvětrávacími ventily – na vytápěcích tělesech, nejnižší budou opatřena vypouštěcími kohouty – pod stoupacím vedením umístěným v kotelně v 1.NP. Ve výkrese půdorysu jsou schematicky zakresleny trasy vedení potrubí ÚT v podlaze. Potrubí ÚT bude vedeno co nejblíže podél zdiva tak, aby nedošlo k poškození provozem stavby. Před

provedením betonové mazaniny skladby podlahy je nutno potrubí ÚT před poškozením chránit dřevěným bedněním z prken tl. 24 mm.



Obrázek č.3: Cu potrubí různých průměrů

4.3.2. Tepelná izolace potrubí

Celý rozvod ústředního vytápění z měděného potrubí vedený v podlaze a ve zdivu bude před zabetonováním, resp. zazděním izolovaný pouzdem z kamenné vlny PIPO ALS v tloušťkách od 20 mm do 40 mm. Izolační pouzdra od společnosti ROCKWOOL jsou opatřeny povrchovou úpravou z hliníkové folie vyztužené mřížkou ze skleněných vláken. Tepelná vodivost je 0,037 W/m.K. Tepelná izolace slouží především proti ztrátám tepelné energie, částečně slouží i jako ochrana proti mechanickému poškození potrubí.



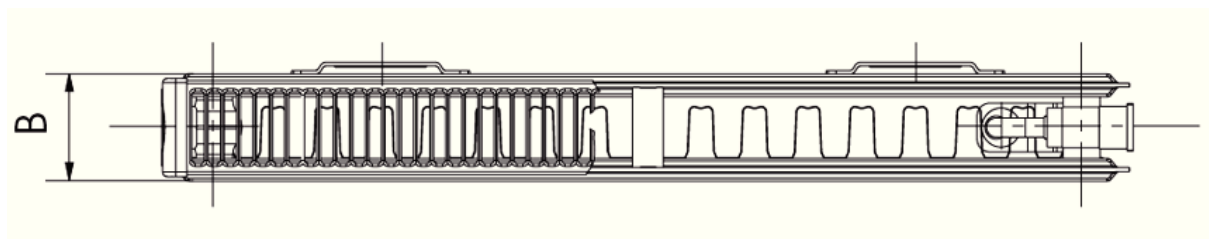
Obrázek č.4: Izolační pouzdra PIPO ALS

4.4. Otopná tělesa

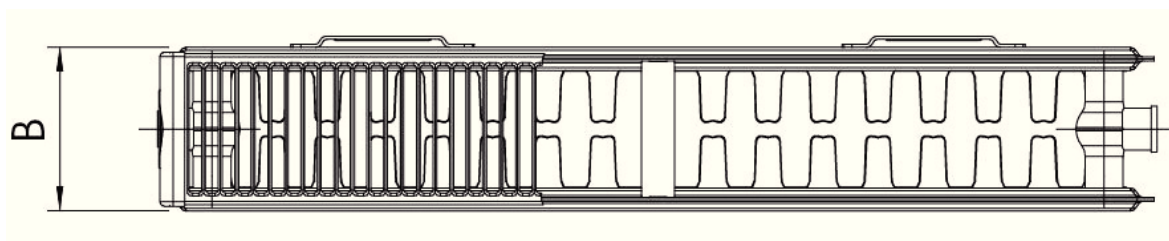
Jako otopná tělesa jsou navržena otopná desková tělesa RADIK VKU se spodním levým i pravým připojením. Velikost a umístění jednotlivých otopných těles je patrné z výkresové části či z výpisu těles v příloze č.9. Otopná tělesa jsou již od výrobce opatřena kvalitní povrchovou úpravou a odvzdušňovací armaturou. Otopná tělesa KORADO budou připojena pomocí rohových radiátorových souprav DANFOSS (typy ve výkresové části). Otopná tělesa budou vybavena termostatickými hlavicemi HEIMEIER typu „K“. Osazení otopných těles radiátorovými soupravami umožňuje samostatné odpojení každého vytápěcího tělesa ze systému při opravách a současně umožňuje hydraulické doregulování systému. Viditelné části Cu potrubí mohou být (dle úvahy investora) opatřeny dvojnásobným vrchním syntetickým nátěrem na nátěr základní. Otopná tělesa jsou již povrchovou úpravou opatřena.



Obrázek č.5: Otopné těleso RADIK VKU



Obrázek č.6: Otopné těleso RADIK VKU 21



Obrázek č.7: Otopné těleso RADIK VK22

4.5. Stanovení TV

4.5.1. Stanovení spotřeby a zásobníku TV

Výpočet potřeby TV

Ve výpočtu uvažuji ohřev TV o teplotě 55°C pro max. 41 osob., které budou užívat 11 umyvadel. Perioda ohřevu TV je stanovena na 24 hodin.

Stanovení potřeby TV

Mytí osob

$$V_d = n_d \cdot U_3 \cdot \tau_d \cdot p_d$$

$$\text{Umyvadla } V_d = 9 \cdot (0,14 \cdot 0,014 \cdot 1) = 0,0176 \text{ m}^3$$

$$V_o = n_l \cdot \Sigma V_d = 41 \cdot 0,02156 = 0,723 \text{ m}^3/\text{den}$$

Úklid

$$V_u = n_u \cdot V_d = 775 \cdot (1 \cdot 0,3 \cdot 0,033 \cdot 1) = 0,155 \text{ m}^3/\text{den}$$

Celková potřeba teplé vody

$$V_{2p} = V_o + V_u = 0,878 \text{ m}^3/\text{den}$$

- V_o potřeba TV pro mytí osob (m^3/per)
- V_j potřeba TV pro mytí nádobí (m^3/per)
- V_u potřeba TV pro úklid a mytí podlah (m^3/per)
- V_d objem dávky (m^3)
- n_d počet dávek (per^{-1})
- n_j počet jídel (per^{-1})
- n_u počet (výměr) ploch (per^{-1})
- U_3 objemový průtok TV (m^3/h)

τ_d	doba dávky (h)
p_d	součinitel prodloužení doby dávky (-)
n_l	počet uživatelů (per^{-1})
V_{2p}	celková potřeba TV (m^3/per)

4.5.2. Stanovení spotřeby pro ohřev TV

Teoretická potřeba tepla na ohřev TV

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (Q_2 - Q_1)$$

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 0,88 \cdot (55 - 10) = 46,06 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV během dne

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

$$Q_{2z} = 46,06 \cdot 0,3 = 13,82 \text{ kWh}$$

Denní potřeba na ohřev TV

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 46,06 + 13,82 = 59,88 \text{ kWh} = 60 \text{ kWh}$$

Denní průběh odběru TV

$$\text{od } 5:00 - 17:00, 60\% \dots Q_{2t} = 0,50 \cdot 60 = 30 \text{ kWh}$$

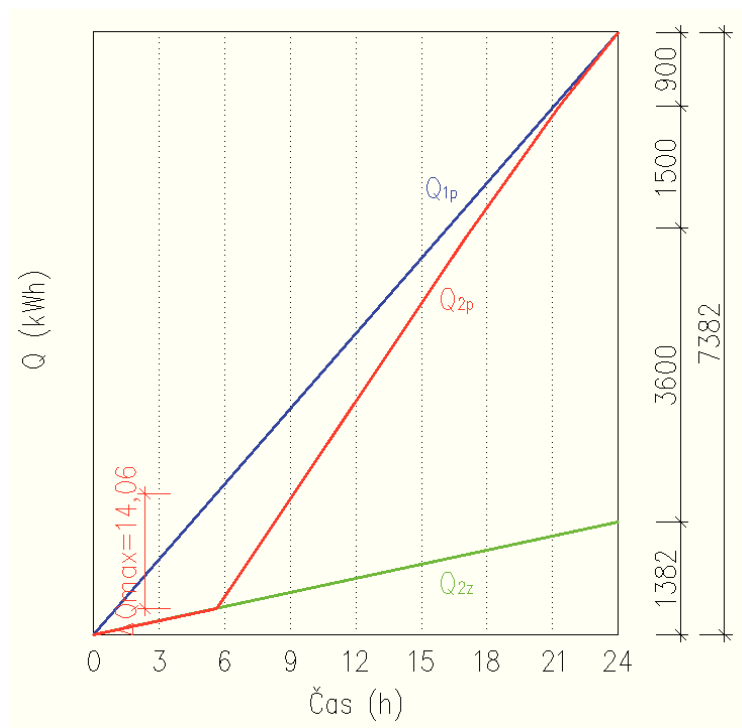
$$\text{od } 17:00 - 20:00, 25\% \dots Q_{2t} = 0,25 \cdot 60 = 15 \text{ kWh}$$

$$\text{od } 20:00 - 24:00, 15\% \dots Q_{2t} = 0,15 \cdot 60 = 9 \text{ kWh}$$

Roční spotřeba tepla na ohřev TV

$$Q_{TV,r} = Q_{2p} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{2p} \cdot (55 - t_{sl} / 55 - t_{sz}) \cdot (350 - d)$$

$$Q_{TV,r} = 60 \cdot 230 + 0,8 \cdot 60 \cdot (55 - 15 / 55 - 10) \cdot (350 - 230) = 18,92 \text{ MWh/rok}$$



Obrázek č.8: Křivka odběru a dodávky tepla s nepřerušovanou dodávkou tepla do zásobníku TV

Velikost zásobníku TV

$$V_z = Q_{\max} / c \cdot (\theta_1 - \theta_2) = 14,06 / 1,163 \cdot (55 - 10) = 0,268 \text{ m}^3 = \mathbf{268 \text{ l}}$$

Na základě výpočtu je navržen externí zásobník UBVT 300 SC o objemu 300 litrů.

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu

$$Q_z = Q_{1p} / t = 73,82 / 24 = 3,08 \text{ kW}$$

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřívače TV (kWh)

c měrná tepelná kapacita vody (kWh/m³K)

Q_2 teplo odebrané z ohřívače TV v čase t od počátku periody (kWh)

Q_1 teplo dodané ohřívačem TV v čase t od počátku periody (kWh)

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV (kWh)

Z poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody (-)

Q_{2p} teplo odebrané z ohřívače TV v době periody (kWh)

Q_{1p} teplo dodané ohřívačem TV v době periody (kWh)

$Q_{TV,r}$ teplo dodané ohřívačem TV v době periody (kWh)

d	počet dní topného období v roce
0,8	součinitel zohledňující snížení potřeby tepla pro TV v létě
t_{sl}	teplota studené vody v létě (°C)
t_{sz}	teplota studené vody v zimě (°C)
350	obvyklý počet dní přípravy TV za rok
55	teplota požadované TV (°C)
V_z	objem zásobníku (m ³)
Q_{max}	největší možný rozdíl tepla mezi Q_1 a Q_2 (kWh)
θ_1	teplota studené vody (°C)
θ_2	teplota teplé vody (°C)
t	čas (h)

4.6. Návrh zdroje tepla

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu TV

$$\varphi_{tv} = 3,08 \text{ kW}$$

Tepelná ztráta objektu

$$\text{Prostupem } \varphi_{pr} = 8,73 \text{ kW}$$

$$\text{Větráním } \varphi_v = 2,93 \text{ kW}$$

Jmenovitý výkon ohříváče VZT jednotky

$$\varphi_{vzt} = 5,06 \text{ kW}$$

$$\sum \varphi = 3,08 + 8,73 + 2,93 + 5,06 = 19,80 \text{ kW}$$

V objektu je jako zdroj tepla uvažován závěsný plynový kondenzační kotel **BAXI Due-Tec Compact** + jmenovitým výkonu 24,7 kW.

4.7. Příprava teplé vody

Příprava teplé vody bude probíhat pomocí externího zásobníku BAXI UBVT 300 SC o objemu 300 litrů s ochrannými hořčíkovými anodami. Teplota vody v zásobníku se uvažuje 80°C. Primární okruh zásobníku bude ohříván pomocí plynového kotle. Sekundární okruh bude ohříván elektrickou topnou spirálou o příkonu 30 kW. Napájení elektrické topné spirály bude pomocí fotovoltaických panelů instalovaných na střeše objektu.



Obrázek č.9: Zásobník TV BAXI UBVT 300 SC

4.8. Rozdělovač a sběrač

Zařízení je umístěno v kotelně 1.NP ke stěně ve výšce 1 m nad podlahou. Rozdělovač je napojený na topnou vodu, kterou dále rozvádí do dvou topných okruhů ústředního topení jednoho okruhu VZT pro ohřev vodního ohříváče v jednotce. Sběrač zajišťuje správný tok vratné vody. Mezi přívodním a vratným potrubím jsou umístěny další armatury, čerpadla atd. Více podrobností v části MaR, která není součástí této práce.

4.9. Fotovoltaická soustava

Fotovoltaická soustava vyrábí primárně elektřinu pro ohřev TV, sekundárně pro pokrytí dalších spotřebičů v objektu a při přebytcích odvádí el. energii do distribuční sítě, což se ovšem nepředpokládá a není na to vzhledem k nízkým vykupovacím cenám energií ani cíleno. Soustava se sestává z 12-ti fotovoltaických panelů IBC PolySol 260, měničem napětí Fronius Symo3.0S, přepěťovou ochranou Dehn a řídicí jednotkou WATTrouter. Tato řídicí jednotka primárně soustředí veškerou vytvořenou el. energii na ohřev TV, následně na další provoz v objektu a až jako poslední variantu volí tok el. energie do veřejné sítě. Plocha panelů je celkem 19,2 m² a jsou umístěné směrem na jih.



Obrázek č.10: Solární panel

Výpočet návratnosti systému:

Průměrnou dobu slunečního svitu uvažujeme 1500 hodin za rok. Pokud budeme uvažovat, že slunce nesvítí vždy kolmo, ale v různých částech dne svítí na panel ze stran, tudíž bude výkon nižší, použijeme následující hodnoty:

Slunce na východě 500 hodin = 30% energie

Slunce kolmo nebo skoro kolmo 500 hodin = 100% energie

Slunce na západě 500 hodin = 30 % energie

Z toho nám vyplívá cca 800 hodin za rok. Panel PolySol 260 Wp dle výrobce udává průměrný výkon 190 Wr, což je v přepočtu asi 150 kWh. 12 panelů tedy vyrobí 1800 kWh za jeden rok. Aktuální cena za 1 kWh se v ČR pohybuje okolo 5,-Kč s DPH, což nám dává energii za 9000,-Kč za rok. Cena fotovoltaické elektrárny v takovém rozsahu je cca 110 000,-Kč s DPH, přičemž je možné využít dotací NZÚ ve výši 60 000,-Kč. Z toho vyplívá, že návratnost systému je i s přihlédnutím na snižující se výkupní cenu el. energie a stárnutí panelů a jejich postupného snižování výkonu návratnost cca 7 let s deklarovanou životností výrobce 30 let.

5. Technická zpráva VZT

5.1. Základní údaje o stavbě

Projektová dokumentace řeší návrh nuceného větrání v novostavbě administrativní budovy. Nucené větrání budovy bude docíleno vzduchotechnickou jednotkou Atrea Duplex 2500 Multi Eco s protiproudým rekuperačním deskovým výměníkem.

Výchozí údaje:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-15.0 °C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	7.6 °C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{gt} :	1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	17,7 °C
Půdorysná plocha podlahy objektu A:	438,6 m ²
Exponovaný obvod objektu P:	91,2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	2776,0 m ³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu:	65,0 %
Tepelný výkon (tepelné ztráty):	11,665 kW
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} :	0.19 W/m²K

5.2. Klimatické a provozní podmínky

Novostavba administrativní budovy se nachází v klimatické oblasti s venkovní výpočtovou teplotou $t_e = -15^\circ\text{C}$. Nadmořská výška stavby je 292,600 m. Oblast, ve které se budova nachází, je bez intenzivních větrů, v 2. sněhové oblasti. Větrná oblast 2 s výchozí základní rychlostí větru 25 m/s. Provoz v novostavbě je nastaven tak, že bude plně automatizován, ovšem s možností manuálního zásahu do nastavení, podle požadavků investora.

5.3. Požadované parametry vnitřního mikroklimatu

V tomto projektu jsou teploty a vlhkosti vnitřního mikroklimatu navrhovány s ohledem na funkci i účel místností. Tedy v kancelářských místnostech je návrhová teplota vzduchu 20°C. V chodbách a sociálních zařízeních je návrhová teplota vzduchu 15°. Relativní vlhkost vzduchu je navržena 50%. Teplota přiváděného vzduchu do kancelářských místností u

vyústky je 22°C. Teplota v letním období nepřesáhne 27°C, čímž je dosaženo vhodným umístěním objektu ke světovým stranám a venkovními žaluziemi.

5.4. Popis vzduchotechnického zařízení

Vzduchotechnický systém obsahuje jednotku řady DUPLEX 2500 Multi Eco, která zajišťuje rovnotlaké větrání s rekuperací tepla. Díky navrženému větracímu systému je zajištěn přívod čerstvého přefiltrovaného vzduchu do všech kancelářských místností a také odtah odpadního vzduchu ze sociálních zařízení a chodeb. K dobré cirkulaci vzduchu prospívají větrací mřížky instalované ve dveřních křídlech. Tento systém zajišťuje dostatečné větrání. Do objektu je přiváděno 2050 m³/hod čerstvého venkovního vzduchu, který je filtrován a směřován s vnitřním rekuperovaným vzduchem. Filtrace je zajišťována pomocí kazetových filtrů třídy M5.



Obrázek č.11: VZT jednotka DUPLEX 2500 Multi Eco

5.5. Zdroj tepla

Vzduchotechnická jednotka obsahuje vodní ohříváč TPO 3000, který je podporován kondenzačním kotlem, ale který slouží pouze pro ohřev rekuperovaného a přívodního vzduchu, tak aby byla dosažena požadovaná teplota na přívodních vyústkách.

5.6. Zdroj chladu

Jednotka není uvažována jako klimatizační.

5.7. Zvlhčování vzduchu

Je navrženo parní vlhčení vzduchu umístěné za ohřívačem, které vlhčí vzduch na hodnotu 39% relativní vlhkosti.

5.8. Rozvody vzduchotechnického potrubí

V objektu bude použito falcované SPIRO potrubí v dimenzích od DN 100 až do DN 400 dle PD. Přívodní a odvodní potrubí bude doplněno o návlekovou izolaci TERMOSLEEVE, jednotlivé typy určí PBŘ, které není součástí této diplomové práce. Potrubí bude zavěšeno pomocí objímek a závitových tyčí. Pro spojování, rozšiřování či zužování, odbočování, rozdělování a pro přechody budou v systému použity i další SPIRO prvky uvedené ve výpisu materiálu v příloze VZT. Dimenze jednotlivých úseků vzduchotechnického potrubí jsou obsaženy v příloze. Návrh dimenzí byl vypočítán pomocí metody zvyšování rychlostí, kde byla zjištěna i tlaková ztráta jednotlivých úseků.

5.9. Distribuční elementy

Přívodní vzduch je přiváděn pomocí talířových přívodních ventilů VST s omezovacím deflektorem, počet a průtok uveden v PD. Odvod vzduchu je zajištěn pomocí talířových odvodních ventilů VEF, počet a průtok uveden v PD. Připojení elementů je vodorovné s regulačními klapkami.



Obrázek č.12: Distribuční elementy, zleva přívodní VST 125 a odvodní VEF 125

5.10. Regulace soustavy

Jednotka obsahuje vestavěný digitální modul regulace. Regulace jednotky funguje na principu vyhodnocování informací pomocí čidel venkovního vzduchu, čidla teploty před ohřívačem, čidla teploty odváděného vzduchu, čidla teploty přiváděného vzduchu a čidla odpadního vzduchu. Další regulace spočívá v regulačních klapkách u přívodu vzduchu a regulací talířových ventilů u odvodu vzduchu.

5.11. Protipožární opatření

Zajištěno pomocí čidel CO₂ a snímáním relativní vlhkosti. Samotná potrubí jsou z nehořlavých materiálů. Na přechodu požárně delícími konstrukcemi jsou na přívodním i odvodním potrubí osazeny požární klapky MANDIK FDMC o průměrech uvedených v PD. Přívodní a odvodní potrubí bude doplněno o návlekovou izolaci TERMOSLEEVE, jednotlivé typy určí PBŘ, které není součástí této diplomové práce.



Obrázek č.13: Požární klapka Mandik FDMC

5.12. Ochrana proti hluku

Dle NV 272/2011 Sb. a navazující NV 217/2016 Sb. O ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací nepřesáhne hluk v kancelářských místnostech produkovaný VZT jednotkou a rozvody limit 50dB, což je maximálně povolený hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci. Potrubí bude opatřeno tlumiči hluku, viz PD. VZT jednotka má akustický výkon skříně stanovený na 54dB, přičemž technická místnost bude od

vedlejší zasedací místnosti odhlučněná stěnou HELUZ AKU 300 mm se vzduchovou neprůzvučností 39dB.

5.13. Závěr

Před uvedením do provozu budou na vzduchotechnickém zařízení a rozvodech provedeny zkoušky zaregulováním při dosažení požadovaného vnitřního mikroklimatu. Prohlídka jednotlivých úseků včetně zkoušky těsnosti. Kontrola správnosti provedení. Měření hladin hluku. Protipožární simulace. Z uvedených zkoušek by měly vyplynout hodnoty o rychlosti a teplotě vzduchu, tlakových poměrech, koncentrace CO₂ a koncentrace nebezpečných plynů či aerosolů.

6. Závěr

Projekt diplomové práce řeší návrh stavebně konstrukčního řešení administrativní budovy včetně nuceného větrání s rekuperační technologií a nízkoteplotní otopné soustavy s využitím kondenzační technologie. Obě technologie jsou jak ekonomicky úsporné, tak i ekologické.

V závěru bych rád poděkoval vedoucí bakalářské práce paní Ing. Marcele Černíkové a konzultantovi stavební části paní Ing. Haně Ševčíkové, Ph.D. za konzultace, připomínky, informace a celkovou kontrolu správnosti diplomové práce.

7. Použité zdroje a literatura

Technické normy, vyhlášky a směrnice:

- [1] Vyhláška č.62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- [2] ČSN 013420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části. Praha: Český normalizační institut (2004)
- [3] Zákon č. 350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
- [4] Vyhláška č.20/2012 Sb., o technických požadavcích stavby
- [5] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: část 1-4 2007 (2011)
- [6] Vyhláška č.78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- [7] ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž (2014)
- [8] ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)
- [9] NV 361/2007 Sb., ve znění NV 93/2012 Sb. Stanovení podmínek ochrany zdraví při práci
- [10] ČSN 730548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1985)
- [11] ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2010)
- [12] ČSN EN 15665 Větrání budov
- [13] NV č.217/2016 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [14] FAST SME 10007 Směrnice děkana FAST, VŠB-TUO, č.7/2015, zásady pro vypracování diplomové práce

Webové odkazy:

- [15] <http://www.heluz.cz>
- [16] <http://www.baxi.cz>
- [17] <http://www.korado.cz>
- [18] <http://www.tzb-info.cz>
- [19] <http://www.bova-nail.cz>
- [20] <http://www.atrea.cz>
- [21] <http://www.dek.cz>
- [22] <http://www.wieland-buntmetall.cz>
- [23] <http://rockwool.cz>
- [24] <http://mandik.cz>
- [25] <http://solarniexperti.cz>

Použité programy:

- [26] AutoCad 2010, AUTODESK
- [27] Teplo 2015, Svoboda Software
- [28] Ztráty 2015, Svoboda Software
- [29] Energie 2016, Svoboda Software
- [30] Simulace 2015, Svoboda Software
- [31] Atrea Duplex 8.70

8. Seznamy

Seznam obrázků:

Obrázek č.1: Schéma kotle

Obrázek č.2: Schéma vyvedení odkouření nad rovinu střechy

Obrázek č.3: Cu potrubí různých průměrů

Obrázek č.4: Izolační pouzdra PIPO ALS

Obrázek č.5: Otopné těleso RADIK VK

Obrázek č.6: Otopné těleso RADIK VKU21

Obrázek č.7: Otopné těleso RADIK VKU22

Obrázek č.8: Křivka odběru a dodávky tepla s nepřerušovanou dodávkou tepla do zásob. TV

Obrázek č.9: Zásobník TV BAXI UBVT 300 SC

Obrázek č.10: Solární panel

Obrázek č.11: VZT jednotka DUPLEX 2500 Multi Eco

Obrázek č.12: Distribuční elementy, zleva přívodní VST 125 a odvodní VEF 125

Obrázek č.13: Požární klapka Mandik FDMC

Seznam výkresů stavební část:

Číslo	Název	Měřítko	Formát
S1	SITUACE	1:200	3xA4
S2	ZÁKLADY	1:50	10xA4
S3	PŮDORYS 1.NP	1:50	8xA4
S4	PŮDORYS 2.NP	1:50	8xA4
S5	ŘEZ A-A	1:50	3xA4
S6	STROP NAD 1.NP	1:50	8xA4
S7	PŮDORYS STŘECHY	1:50	8xA4
S8	POHLEDY I	1:100	3xA4
S9	POHLEDY II	1:100	3xA4
S10	SCHODIŠTĚ	1:50	2xA4

Seznam výkresů části vytápění:

Číslo	Název	Měřítko	Formát
V1	PŮDORYS 1.NP	1:50	8xA4
V2	PŮDORYS 2.NP	1:50	8xA4
V3	SCHÉMA VYTÁPĚNÍ	1:50	6xA4
V4	SCHÉMA SOUSTAVY	1:25	2xA4

Seznam výkresů části větrání:

Číslo	Název	Měřítko	Formát
V1	PŮDORYS 1.NP	1:50	8xA4
V2	PŮDORYS 2.NP	1:50	8xA4
V3	ROZVINUTÝ ŘEZ PŘÍVOD	1:50	8xA4
V4	ROZVINUTÝ ŘEZ ODVOD	1:50	8xA4
V5	PŮDORYS KOTELNY	1:50	2xA4

Seznam příloh:

Příloha č.1: Výpočet schodiště

Příloha č.2: Skladby konstrukcí

Příloha č.3: Skladby podlah

Příloha č.4: Základní komplexní tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Příloha č.5: Výpočet tepelných ztrát objektu, potřeby tepla na vytápění

Příloha č.6: Tepelná stabilita místnosti v letním období

Příloha č.7: Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č.8: Zdroj tepla

Příloha č.9: Otopná tělesa

Příloha č.10: Dimenzování otopné soustavy

Příloha č.11: Návrh nastavení termostatických ventilů

Příloha č.12: Návrh expanzní nádoby

Příloha č.13: Posouzení oběhového čerpadla

Příloha č.14: Posouzení pojistného ventilu

Příloha č.15: Návrh nastavení termostatických ventilů

Příloha č.16: Návrh VZT jednotky, H-X diagram

Příloha č.17: Návrh množství vzduchu

Příloha č.18: Dimenzování VZT soustavy, seznam pozičních čísel

Příloha č.19: Technické listy

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.1

Výpočet schodiště

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Schodiště dvouramenné

Konstrukční výška podlaží:	3750 mm
Výška stupně:	$h = 3750 / 22 = 170,5 \text{ mm}$
Výpočet šířky stupně:	$b = 630 - 2h = 310 \text{ mm}$
Kontrola výpočtu:	$2h + b = 630$
Návrh schodišťového stupně:	$h = 170,5 \text{ mm}$ $b = 310 \text{ mm}$
Šířka ramene:	1600 mm
Sklon schodišťového ramene:	$\text{tg}\alpha = h/b = 30,40^\circ$
Podchodná výška:	$h_{1\text{min}} = 1500 + 750 / \cos\alpha = 2370 \text{ mm}$
V projektu je dodržena minimální podchodná výška	
Průchodná výška:	$h_{2\text{min}} = 750 + 1500 \cdot \cos\alpha = 2044 \text{ mm}$
Průchodná výška schodiště je větší než 1950 mm dle požadavku normy	

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.2

Skladba konstrukcí

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

A - Podlaha v 1.NP

Skladba podlahy dle výpisu skladeb podlah	200 mm
Asfaltový pás natavitelný –SKLOBIT 40 MINERAL	4 mm
DEKPRIMER (0,3 – 0,4 kg/m ²)	
Podkladní beton C16/20 XC1	150 mm
+ ocel. svařovaná síť KARI prům. 6 mm – oka 100/100 mm	
Rostlý terén	

B - Strop nad 1.NP

Skladba podlahy dle výpisu skladeb podlah	200 mm
Podkladní beton C20/25 XC1	60 mm
+ ocel. svařovaná síť KARI prům. 6 mm – oka 100/100 mm	
Stropní vložky HELUZ MIAKO + stropní nosníky HELUZ	190 mm
Konstrukce sádkartonového podhledu včetně vzduchové mezery	400 mm
Deska sádkartonová tl. 12,5mm	12,5 mm
Omítka stěrková	3 mm

C – Skladba střešní konstrukce

Hydroizolační folie z mPVC	1,5 mm
Geotextilie FILTEK 200g/m ²	2 mm
Spádové klíny z polystyrenu P-SYSTEMS EPS 100	0-300 mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMS EPS 100	100 mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMS EPS 70	60 mm
ISOVER ORSIL T	20 mm
ISOVER ORSIL T	20 mm
Asfaltový pás natavitelný –SKLOBIT 40 MINERAL	4 mm
DEKPRIMER (0,3 – 0,4 kg/m ²)	
Podkladní beton C20/25 XC1	60 mm
+ ocel. svařovaná síť KARI prům. 6 mm – oka 100/100 mm	
Stropní vložky HELUZ MIAKO + stropní nosníky HELUZ	190 mm

Konstrukce sádrokartonového podhledu včetně vzduchové mezery	400 mm
Deska sádrokartonová tl. 12,5mm	12,5 mm
Omítka stěrková	3 mm

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.3

Skladba podlah

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

P1 - podlaha 1.NP – keramická dlažba

Nášlapná vrstva - keramická dlažba - rozměr 300 x 300 mm	9 mm
Lepicí tmel	6 mm
Samonivelační podlahová stěrka SIKAFLOOR 330	2 mm
Betonová mazanina C 20/25 XC1	50 mm
PE folie	0,2mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMS EPS NEOFLOOR	130 mm

P2 - podlaha 1.NP – sociální zařízení

Nášlapná vrstva - keramická dlažba - rozměr 300 x 300 mm	9 mm
Lepicí tmel	4 mm
Hydroizolační stěrka SIKAFLOOR 326	2 mm
Betonová mazanina C 20/25 XC1	50 mm
PE folie	0,2mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMS EPS NEOFLOOR	130 mm

P3 - podlaha 1.NP - laminátová

Nášlapná vrstva – laminátová podlaha (lamely)	8 mm
Podložka z pěnového polyethylenu MIRELON	3 mm
Parozábrana – ochranná PE folie	0,2 mm
Samonivelační podlahová stěrka SIKAFLOOR 330	2 mm
Betonová mazanina C 20/25 XC1	50 mm
PE folie	0,2mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMS EPS NEOFLOOR	130 mm

P4 – podlaha 2.NP - laminátová

Nášlapná vrstva – laminátová podlaha (lamely)	8 mm
Podložka z pěnového polyethylenu MIRELON	3 mm
Parozábrana – ochranná PE folie	0,2 mm
Samonivelační podlahová stěrka SIKAFLOOR 330	2 mm
Betonová mazanina C 20/25	50 mm
PE folie	0,2mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMS EPS 100Z	130 mm
Kročejová izolace – pás ETHAFOAM	5 mm

P5 - podlaha 2.NP – keramická dlažba

Nášlapná vrstva - keramická dlažba - rozměr 300 x 300 mm	9 mm
Lepicí tmel	6 mm
Samonivelační podlahová stěrka SIKAFLOOR 330	2 mm
Betonová mazanina C 20/25	50 mm
PE folie	0,2mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMS EPS 100Z	130 mm
Kročejová izolace – pás ETHAFOAM	5 mm

P6 - podlaha 2.NP – sociální zařízení

Nášlapná vrstva - keramická dlažba - rozměr 300 x 300 mm	9 mm
Lepicí tmel	4 mm
Hydroizolační stěrka SIKAFLOOR 326	2 mm
Betonová mazanina C 20/25 XC1	50 mm
PE folie	0,2mm
Desky z polystyrenu P-SYSTEMSEPS 100Z	130 mm

P7 – podlaha schodišťových stupňů

nášlapná vrstva – keramická dlažba	9 mm
------------------------------------	------

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.4

Základní komplexní tepelně technické
posouzení stavebních konstrukcí

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **STĚNA VNĚJŠÍ**
Zpracovatel : Josef Růžička
Zakázka : DIPLOMOVÁ PRÁCE
Datum : 15.5.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	HELUZ Family 4	0,4400	0,0710	1000,0	650,0	5,0	0.0000
3	Baumit termo o	0,0200	0,0900	850,0	220,0	8,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	HELUZ Family 44	---
3	Baumit termo omítka extra (ThermoExtra)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	31.6	785.4	-2.9	81.4	390.3
2	28	21.0	34.0	845.1	-1.1	80.7	449.8
3	31	21.0	38.0	944.5	2.6	79.6	586.0
4	30	21.0	44.0	1093.7	7.4	77.6	798.6
5	31	21.0	52.6	1307.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	58.8	1461.5	15.6	72.2	1278.9
7	31	21.0	61.7	1533.6	16.9	71.0	1366.3
8	31	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
9	30	21.0	53.4	1327.3	12.9	74.4	1106.5
10	31	21.0	45.3	1126.0	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	38.3	952.0	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	34.1	847.6	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí

na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.435 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.151 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 11283.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.66 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.963

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	100% T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	6.7	0.402	3.5	0.268	20.1	0.963	33.4
2	7.8	0.402	4.6	0.256	20.2	0.963	35.8
3	9.4	0.371	6.2	0.193	20.3	0.963	39.6
4	11.6	0.310	8.3	0.066	20.5	0.963	45.4
5	14.3	0.218	10.9	-----	20.7	0.963	53.6
6	16.1	0.089	12.6	-----	20.8	0.963	59.5
7	16.8	-----	13.4	-----	20.8	0.963	62.3
8	16.6	0.034	13.1	-----	20.8	0.963	61.2
9	14.6	0.208	11.2	-----	20.7	0.963	54.4
10	12.1	0.296	8.7	0.033	20.5	0.963	46.6
11	9.5	0.367	6.3	0.186	20.3	0.963	39.9
12	7.8	0.401	4.6	0.254	20.2	0.963	35.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.3	20.2	-13.6	-14.8
p [Pa]:	1367	1235	213	138
p _{sat} [Pa]:	2379	2367	188	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.3513	0.4368	4.055E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0279 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **6.4185 kg/(m².rok)**
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STĚNA VNĚJŠÍ

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	HELUZ Family 44	0,440	0,071	5,0
3	Baumit termo omítka extra (The	0,020	0,090	8,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,151 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 8,580 kg/m².rok (materiál: HELUZ Family 44).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0279 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 6,4185 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **STŘECHA NAD 2.NP**
Zpracovatel : Josef Růžička
Zakázka : DIPLOMOVÁ PRÁCE
Datum : 15.5.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit termo o	0,0200	0,0900	850,0	220,0	8,0	0.0000
2	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
3	Ocelový rošt s	0,0500	1,3660	1007,5	36,7	0,0	0.0000
4	Uzavřená vzduch	0,3000	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0.0000
5	Stropní kce He	0,1900	0,1070	960,0	710,0	18,0	0.0000
6	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
7	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	285000,0	0.0000
8	Isover Orsil T	0,0200	0,0450	1150,0	150,0	1,0	0.0000
9	Isover Orsil T	0,0200	0,0450	1150,0	150,0	1,0	0.0000
10	Rigips EPS 70	0,1600	0,0400	1270,0	15,0	20,0	0.0000
11	Rigips EPS 70	0,0800	0,0400	1270,0	15,0	20,0	0.0000
12	Folie mPVC	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit termo omítka extra (ThermoExtra)	---
2	Sádrokarton	---
3	Ocelový rošt se vzduch. mezerou	---
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	---
5	Stropní kce Heluz	---
6	Beton hutný 1	---
7	PE folie	---
8	Isover Orsil T	---
9	Isover Orsil T	---
10	Rigips EPS 70 S Stabil (1)	---
11	Rigips EPS 70 S Stabil (1)	---
12	Folie mPVC	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	21.0	31.6	785.4	-2.9	81.4	390.3
2	28	21.0	34.0	845.1	-1.1	80.7	449.8
3	31	21.0	38.0	944.5	2.6	79.6	586.0
4	30	21.0	44.0	1093.7	7.4	77.6	798.6
5	31	21.0	52.6	1307.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	58.8	1461.5	15.6	72.2	1278.9
7	31	21.0	61.7	1533.6	16.9	71.0	1366.3
8	31	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
9	30	21.0	53.4	1327.3	12.9	74.4	1106.5
10	31	21.0	45.3	1126.0	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	38.3	952.0	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	34.1	847.6	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.736 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.127 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 8005.0

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 18.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.88 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.969

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	6.7	0.402	3.5	0.268	20.3	0.969	33.1
2	7.8	0.402	4.6	0.256	20.3	0.969	35.5
3	9.4	0.371	6.2	0.193	20.4	0.969	39.4
4	11.6	0.310	8.3	0.066	20.6	0.969	45.2
5	14.3	0.218	10.9	-----	20.7	0.969	53.5
6	16.1	0.089	12.6	-----	20.8	0.969	59.4
7	16.8	-----	13.4	-----	20.9	0.969	62.2
8	16.6	0.034	13.1	-----	20.9	0.969	61.1
9	14.6	0.208	11.2	-----	20.7	0.969	54.2
10	12.1	0.296	8.7	0.033	20.6	0.969	46.4
11	9.5	0.367	6.3	0.186	20.4	0.969	39.7
12	7.8	0.401	4.6	0.254	20.3	0.969	35.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	20.6	19.8	19.5	19.4	18.7	11.9	11.7	11.7	10.0	8.3
p [Pa]:	1367	1364	1363	1363	1362	1306	1289	587	587	587
p,sat [Pa]:	2427	2302	2271	2251	2161	1393	1376	1376	1228	1094

rozhraní:	10-11	11-12	e
theta [C]:	-7.1	-14.8	-14.8
p [Pa]:	534	508	138
p,sat [Pa]:	334	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.9126	0.9126	4.324E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0235 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0892 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.9126	0.9126	6.31E-0011	0.0002
1	0.9126	0.9126	3.12E-0010	0.0010
2	0.9126	0.9126	7.45E-0011	0.0012
3	---	---	-6.03E-0010	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0012 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je minimálně: **0.0012 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STŘECHA NAD 2.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit termo omítka extra (The	0,020	0,090	8,0
2	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
3	Ocelový rošt se vzduch. mezero	0,050	1,366	0,03
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 30	0,300	1,765	0,03
5	Stropní kce Heluz	0,190	0,107	18,0
6	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
7	PE folie	0,0002	0,350	285000,0
8	Isover Orsil T	0,020	0,045	1,0
9	Isover Orsil T	0,020	0,045	1,0
10	Rigips EPS 70 S Stabil (1)	0,160	0,040	20,0
11	Rigips EPS 70 S Stabil (1)	0,080	0,040	20,0
12	Folie mPVC	0,0015	0,160	15000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,127 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,072 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS 70 S Stabil (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,072 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0235 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0892 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **PODLAHA 1.NP NA ZEMINĚ**
Zpracovatel : Josef Růžička
Zakázka : DIPLOMOVÁ PRÁCE
Datum : 15.5.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Rigips NeoFloo	0,1500	0,0320	1270,0	32,0	70,0	0.0000
5	Sklobit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Beton hutný 1	---
4	Rigips NeoFloor 031	---
5	Sklobit 40 Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.760 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.203 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.21 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.950

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1521.09 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.24 C

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PODLAHA 1.NP NA ZEMINĚ

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
4	Rigips NeoFloor 031	0,150	0,032	70,0
5	Sklobit 40 Mineral	0,004	0,210	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,435
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,950

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,203 W/m²K

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $dT_{10,N} =$ 5,5 C
Vypočtená hodnota: $dT_{10} =$ 7,24 C
 $dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.5

Výpočet tepelných ztrát objektu, potřeby tepla na vytápění
a průměrného součinitele prostupu tepla

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **DIPLOMOVÁ PRÁCE**
Zpracovatel: Josef Růžička
Zakázka: VŠB
Datum: 19.09.2017
Varianta: VZT varianta

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.6 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty fg_1 : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 17.7 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 438.6 m²
Exponovaný obvod budovy P: 91.2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 2776.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 65.0 %
Typ budovy: nebytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	ZÁDVEŘÍ
Pūd. plocha A :	8.4 m ²	Objem vzduchu V :	15.7 m ³
Exp. obvod P :	6.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	10.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	21.2	0.15	e = 1.00	0.02	-----	3.60 W/K
DVEŘE	3.6	1.10	e = 1.00	0.02	-----	4.00 W/K
STŘECHA	5.4	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.81 W/K
PODLAHA	8.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.40 W/K
2.NP KANCELÁŘ	6.1	0.23	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.25 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 257 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 32 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 289 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	VESTIBUL
Pūd. plocha A :	21.7 m ²	Objem vzduchu V :	56.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PODLAHA	21.7	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.04 W/K
2.NP KANCELÁŘ	21.7	0.23	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.90 W/K
RECEPCE	12.8	1.33	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.87 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-82 W,	tj.	-0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-82 W,	tj.	-0.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	CHODBA
Pūd. plocha A :	73.1 m ²	Objem vzduchu V :	184.1 m ³
Exp. obvod P :	4.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	280.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	5.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	0.94 W/K
OKNO	11.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	8.25 W/K
PODLAHA	73.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	3.49 W/K
KANCELÁŘE	127.5	0.58	f,i =-0.17	0.02	-----	-12.75 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-2 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	376 W,	tj.	12.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	373 W,	tj.	3.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	SCHODIŠTĚ
Pūd. plocha A :	24.7 m ²	Objem vzduchu V :	63.0 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	10.6	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.81 W/K
OKNO	2.3	0.73	e = 1.00	0.02	-----	1.73 W/K
PODLAHA	24.7	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.18 W/K
KANCELÁŘ	23.6	0.58	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.36 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 70 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 129 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 199 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	KANCELÁŘ I
Pūd. plocha A :	27.6 m ²	Objem vzduchu V :	69.2 m ³
Exp. obvod P :	4.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	12.7	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.16 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	27.6	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.90 W/K
CHODBA+SCHODIŠTĚ	40.1	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	3.44 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 341 W, tj. 3.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 97 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 438 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	KANCELÁŘ II
Pūd. plocha A :	27.7 m ²	Objem vzduchu V :	63.5 m ³
Exp. obvod P :	11.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	40.2	0.15	e = 1.00	0.02	-----	6.83 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	27.7	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.90 W/K

CHODBA 12.0 0.58 $f_i = 0.14$ 0.02 ----- 1.03 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 420 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 83 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 504 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	KANCELÁŘ III
Pūd. plocha A :	27.7 m ²	Objem vzduchu V :	63.5 m ³
Exp. obvod P :	11.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	40.2	0.15	e = 1.00	0.02	-----	6.83 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	27.7	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.90 W/K
CHODBA	12.0	0.58	$f_i = 0.14$	0.02	-----	1.03 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 420 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 83 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 504 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	KANCELÁŘ IV
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	66.1 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	11.7	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.99 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	25.9	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.78 W/K
CHODBA	14.6	0.58	$f_i = 0.14$	0.02	-----	1.25 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka

tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 255 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 89 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 344 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	109	Název místnosti :	KANCELÁŘ V
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	66.1 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	11.7	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.99 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	25.9	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.78 W/K
CHODBA	14.6	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	1.25 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 255 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 89 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 344 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	KANCELÁŘ VI
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	66.1 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	11.7	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.99 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	25.9	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.78 W/K
CHODBA	14.6	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	1.25 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 255 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **89 W,** tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **344 W,** tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	ZASEDACÍ MÍSTNOST
Pūd. plocha A :	41.3 m ²	Objem vzduchu V :	106.6 m ³
Exp. obvod P :	6.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	300.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	17.4	0.15	$e = 1.00$	0.02	-----	2.96 W/K
OKNO	6.0	0.73	$e = 1.00$	0.02	-----	4.50 W/K
PODLAHA	41.3	0.20	$G_w = 1.00$	-----	0.13	2.83 W/K
CHODBA	13.1	0.58	$f_i = 0.14$	0.02	-----	1.13 W/K
KOTELNA	23.6	1.33	$f_i = 0.14$	0.02	-----	4.56 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.04 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **559 W,** tj. 6.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **50 W,** tj. 1.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **609 W,** tj. 5.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	KOTELNA
Pūd. plocha A :	23.7 m ²	Objem vzduchu V :	54.9 m ³
Exp. obvod P :	9.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	25.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	30.8	0.15	$e = 1.00$	0.02	-----	5.23 W/K
OKNO	3.0	0.73	$e = 1.00$	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	23.7	0.20	$G_w = 1.00$	-----	0.13	1.13 W/K
KANCELÁŘ	23.6	1.33	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-5.32 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **99 W,** tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **112 W,** tj. 3.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **211 W,** tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	DENNÍ MÍSTNOST
Pūd. plocha A :	9.6 m ²	Objem vzduchu V :	21.4 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	11.6	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.97 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
PODLAHA	9.6	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 96 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 44 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 139 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	RECEPCE
Pūd. plocha A :	17.6 m ²	Objem vzduchu V :	43.8 m ³
Exp. obvod P :	4.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	50.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	13.9	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.37 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
PODLAHA	17.6	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	1.20 W/K
VESTIBUL+TISKÁRNA+WC	38.1	1.33	f,i = 0.14	0.02	-----	7.34 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.13 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 461 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 70 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 531 W, tj. 4.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	115	Název místnosti :	TISKÁRNA
Pūd. plocha A :	9.3 m ²	Objem vzduchu V :	18.2 m ³

Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	25.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PODLAHA	9.3	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.44 W/K
RECEPCE	12.8	1.33	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.87 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-73 W,	tj.	-0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	-73 W,	tj.	-0.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	WC INVALIDA
Pūd. plocha A :	6.3 m2	Objem vzduchu V :	14.7 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PODLAHA	6.3	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.30 W/K
2.NP SKLAD	6.3	0.23	f,i = 0.00	0.02	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	9 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	9 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	117	Název místnosti :	WC MUŽI I
Pūd. plocha A :	2.0 m2	Objem vzduchu V :	4.6 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

PODLAHA	2.0	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.09 W/K
RECEPCE	6.4	1.33	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.44 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -40 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -40 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	118	Název místnosti :	WC MUŽI II
Pūd. plocha A :	2.0 m ²	Objem vzduchu V :	4.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PODLAHA	2.0	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 3 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 3 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	119	Název místnosti :	PISOÁRY
Pūd. plocha A :	4.8 m ²	Objem vzduchu V :	9.9 m ³
Exp. obvod P :	2.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	7.4	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.26 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
PODLAHA	4.8	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.23 W/K
RECEPCE	6.4	1.33	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.44 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **24 W,**

tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **20 W,**

tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **44 W,**

tj. 0.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	120	Název místnosti :	WC MUŽI PŘEDSÍŇ
Pūd. plocha A :	6.4 m ²	Objem vzduchu V :	14.2 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	8.0	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.36 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
PODLAHA	6.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$:

0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **72 W,**

tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **29 W,**

tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **101 W,**

tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	121	Název místnosti :	CHODBA II
Pūd. plocha A :	9.4 m ²	Objem vzduchu V :	26.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PODLAHA	9.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$:

0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **14 W,**

tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **0 W,**

tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **14 W,**

tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	122	Název místnosti :	WC ŽENY I
Pūd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	4.6 m ³
Exp. obvod P :	1.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	4.2	0.15	e = 1.00	0.02	-----	0.72 W/K
PODLAHA	2.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.11 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 25 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 9 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 34 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	123	Název místnosti :	WC ŽENY II
Pūd. plocha A :	3.2 m ²	Objem vzduchu V :	4.6 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	13.6	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
PODLAHA	3.2	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.15 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 74 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 9 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 83 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	124	Název místnosti :	WC ŽENY PŘEDSÍŇ
Pūd. plocha A :	8.0 m ²	Objem vzduchu V :	17.9 m ³
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C

Výměna n50 : 2.0 1/h

Činitele e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	10.3	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.76 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
PODLAHA	8.0	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.38 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 87 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním Fi,V : 36 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková Fi,HL : 123 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	125	Název místnosti :	ÚKLIDOVÁ KOMORA
Pūd. plocha A :	4.1 m ²	Objem vzduchu V :	6.3 m ³
Exp. obvod P :	2.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	8.3	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.41 W/K
PODLAHA	4.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.13	0.20 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 48 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním Fi,V : 13 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková Fi,HL : 61 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T :	3645 W,	tj. 41.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	1460 W,	tj. 49.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	5106 W,	tj. 43.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	KANCELÁŘ I
Pūd. plocha A :	42.3 m ²	Objem vzduchu V :	105.9 m ³
Exp. obvod P :	8.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	200.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C

Výměna n50 : 2.0 1/h

Činitele e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	26.0	0.15	e = 1.00	0.02	-----	4.43 W/K
OKNO	6.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	4.50 W/K
STŘECHA	42.3	0.13	e = 1.00	0.02	-----	6.34 W/K
1.NP	27.8	0.23	f,i = 0.14	0.02	-----	0.99 W/K
SCHODIŠTĚ+CHODBA	41.5	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	3.56 W/K
TISKÁRNA+WC+PISOÁRY	37.1	1.33	f,i = 0.14	0.02	-----	7.16 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.09 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 944 W, tj. 10.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 116 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1060 W, tj. 9.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	TISKÁRNA
Pūd. plocha A :	21.7 m ²	Objem vzduchu V :	56.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	25.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STŘECHA	21.7	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.26 W/K
KANCELÁŘ	23.6	1.33	f,i =-0.17	0.02	-----	-5.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -62 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -62 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	CHODBA
Pūd. plocha A :	73.1 m ²	Objem vzduchu V :	184.1 m ³
Exp. obvod P :	4.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	465.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	4.2	0.15	e = 1.00	0.02	-----	0.71 W/K
OKNO	11.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	8.25 W/K

STŘECHA	73.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	10.96 W/K
KANCELÁŘE	141.6	0.58	f,i = -0.17	0.02	-----	-14.16 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 173 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 376 W, tj. 12.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 549 W, tj. 4.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	SCHODIŠTĚ
Pūd. plocha A :	24.7 m ²	Objem vzduchu V :	63.0 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	11.6	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.98 W/K
OKNO	2.3	0.73	e = 1.00	0.02	-----	1.73 W/K
STŘECHA	24.7	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.70 W/K
KANCELÁŘE	49.8	0.58	f,i = -0.17	0.02	-----	-4.98 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 73 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 129 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 201 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	KANCELÁŘ II
Pūd. plocha A :	27.6 m ²	Objem vzduchu V :	69.2 m ³
Exp. obvod P :	4.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	13.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.30 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
STŘECHA	27.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	4.15 W/K
CHODBA+SCHODIŠTĚ	41.0	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	3.52 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel

prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 428 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 97 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 524 W, tj. 4.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	KANCELÁŘ III
Pūd. plocha A :	27.7 m2	Objem vzduchu V :	63.5 m3
Exp. obvod P :	11.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	42.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	7.22 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
STŘECHA	27.7	0.13	e = 1.00	0.02	-----	4.16 W/K
CHODBA	12.9	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	1.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 516 W, tj. 5.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 83 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 599 W, tj. 5.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	KANCELÁŘ IV
Pūd. plocha A :	27.7 m2	Objem vzduchu V :	63.5 m3
Exp. obvod P :	11.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	42.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	7.22 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
STŘECHA	27.7	0.13	e = 1.00	0.02	-----	4.16 W/K
CHODBA	12.9	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	1.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 516 W, tj. 5.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 83 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 599 W, tj. 5.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	KANCELÁŘ V
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	66.1 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	12.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.13 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
STŘECHA	25.9	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.89 W/K
CHODBA	15.4	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	1.32 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 335 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 89 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 425 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	KANCELÁŘ VI
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	66.1 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	12.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.13 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
STŘECHA	25.9	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.89 W/K
CHODBA	15.4	0.58	f,i = 0.14	0.02	-----	1.32 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 335 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 89 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 425 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	KANCELÁŘ VII
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	66.1 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	12.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.13 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
STŘECHA	25.9	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.89 W/K
CHODBA	15.4	0.58	f _i = 0.14	0.02	-----	1.32 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 335 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 89 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 425 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	ZASEDACÍ MÍSTNOST
Pūd. plocha A :	41.3 m ²	Objem vzduchu V :	106.6 m ³
Exp. obvod P :	6.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	300.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	18.7	0.15	e = 1.00	0.02	-----	3.18 W/K
OKNO	6.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	4.50 W/K
STŘECHA	41.3	0.13	e = 1.00	0.02	-----	6.19 W/K
CHODBA	24.7	0.58	f _i = 0.14	0.02	-----	2.12 W/K
ARCHIV	24.9	1.33	f _i = 0.14	0.02	-----	4.80 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.04 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 727 W, tj. 8.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 50 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 777 W, tj. 6.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
-----------------	---	-----------------	------

Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	ARCHIV
Pūd. plocha A :	23.7 m ²	Objem vzduchu V :	54.9 m ³
Exp. obvod P :	9.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	25.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	32.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	5.53 W/K
OKNO	3.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
STŘECHA	23.7	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.56 W/K
KANCELÁŘ	24.9	1.33	f,i =-0.17	0.02	-----	-5.60 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 172 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 112 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 284 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	DENNÍ MÍSTNOST
Pūd. plocha A :	9.6 m ²	Objem vzduchu V :	21.4 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	12.3	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.09 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
STŘECHA	9.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 129 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 44 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 172 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	SKLAD
Pūd. plocha A :	6.3 m ²	Objem vzduchu V :	14.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STŘECHA	6.3	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	0.94 W/K
1.NP WC INVALIDA	6.3	0.23	$f, i = -0.17$	0.02	-----	-0.26 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 20 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 20 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 215 Název místnosti : WC MUŽI I
 Půd. plocha A : 2.0 m² Objem vzduchu V : 4.6 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STŘECHA	2.0	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	0.29 W/K
KANCELÁŘ	6.7	1.33	$f, i = -0.17$	0.02	-----	-1.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -37 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -37 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 216 Název místnosti : WC MUŽI II
 Půd. plocha A : 2.0 m² Objem vzduchu V : 4.6 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STŘECHA	2.0	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	0.29 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel

prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 9 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 9 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	217	Název místnosti :	PISOÁRY
Pūd. plocha A :	4.8 m2	Objem vzduchu V :	9.9 m3
Exp. obvod P :	2.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	7.9	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.34 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
STŘECHA	4.8	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.71 W/K
KANCELÁŘ	6.7	1.33	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 39 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 20 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 59 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	218	Název místnosti :	WC MUŽI PŘEDSÍŇ
Pūd. plocha A :	6.4 m2	Objem vzduchu V :	14.2 m3
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	30.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	8.5	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.44 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
STŘECHA	6.4	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.96 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 95 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **29 W,** tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **123 W,** tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	219	Název místnosti :	CHODBA II
Pūd. plocha A :	9.4 m ²	Objem vzduchu V :	26.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STŘECHA	9.4	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	1.42 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **43 W,** tj. 0.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **0 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **43 W,** tj. 0.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	220	Název místnosti :	WC ŽENY I
Pūd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	4.6 m ³
Exp. obvod P :	1.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	4.4	0.15	$e = 1.00$	0.02	-----	0.75 W/K
STŘECHA	2.4	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	0.36 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **33 W,** tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **9 W,** tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **43 W,** tj. 0.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	221	Název místnosti :	WC ŽENY II
Pūd. plocha A :	3.2 m ²	Objem vzduchu V :	4.6 m ³

Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	14.3	0.15	e = 1.00	0.02	-----	2.43 W/K
STŘECHA	3.2	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.48 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	87 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	9 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	97 W,	tj.	0.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	222	Název místnosti :	WC ŽENY PŘEDSÍŇ
Pūd. plocha A :	8.0 m2	Objem vzduchu V :	16.9 m3
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	30.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	10.9	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.86 W/K
OKNO	1.0	0.73	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
STŘECHA	8.0	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.20 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	114 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	34 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	149 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	223	Název místnosti :	ÚKLIDOVÁ KOMORA
Pūd. plocha A :	4.1 m2	Objem vzduchu V :	6.3 m3
Exp. obvod P :	2.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STĚNA	8.7	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.49 W/K
STŘECHA	4.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.62 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 63 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 13 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 76 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem Fi,T : 5088 W, tj. 58.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 1472 W, tj. 50.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 6560 W, tj. 56.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te: -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]	
101	ZÁDVEŘÍ	15.0	8.4	15.7	289	2.5%	9.62
102	VESTIBUL	15.0	21.7	56.4	-82	-0.7%	-2.74
103	CHODBA	15.0	73.1	184.1	373	3.2%	12.45
104	SCHODIŠTĚ	15.0	24.7	63.0	199	1.7%	6.64
105	KANCELÁŘ I	20.0	27.6	69.2	438	3.8%	12.51
106	KANCELÁŘ II	20.0	27.7	63.5	504	4.3%	14.39
107	KANCELÁŘ II	20.0	27.7	63.5	504	4.3%	14.39
108	KANCELÁŘ IV	20.0	25.9	66.1	344	2.9%	9.83
109	KANCELÁŘ V	20.0	25.9	66.1	344	2.9%	9.83
110	KANCELÁŘ VI	20.0	25.9	66.1	344	2.9%	9.83
111	ZASEDACÍ MÍ	20.0	41.3	106.6	609	5.2%	17.40
112	KOTELNA	15.0	23.7	54.9	211	1.8%	7.02
113	DENNÍ MÍSTN	15.0	9.6	21.4	139	1.2%	4.64
114	RECEPCE	20.0	17.6	43.8	531	4.6%	15.17
115	TISKÁRNA	15.0	9.3	18.2	-73	-0.6%	-2.42
116	WC INVALIDA	15.0	6.3	14.7	9	0.1%	0.30
117	WC MUŽI I	15.0	2.0	4.6	-40	-0.3%	-1.34
118	WC MUŽI II	15.0	2.0	4.6	3	0.0%	0.09
119	PISOÁRY	15.0	4.8	9.9	44	0.4%	1.48
120	WC MUŽI PŘE	15.0	6.4	14.2	101	0.9%	3.38
121	CHODBA II	15.0	9.4	26.6	14	0.1%	0.45
122	WC ŽENY I	15.0	2.4	4.6	34	0.3%	1.15
123	WC ŽENY II	15.0	3.2	4.6	83	0.7%	2.78
124	WC ŽENY PŘE		15.0	8.0	17.9	123	1.1%
125	ÚKLIDOVÁ KO	15.0	4.1	6.3	61	0.5%	2.04
201	KANCELÁŘ I	20.0	42.3	105.9	1060	9.1%	30.29
202	TISKÁRNA	15.0	21.7	56.4	-62	-0.5%	-2.05
203	CHODBA	15.0	73.1	184.1	549	4.7%	18.29
204	SCHODIŠTĚ	15.0	24.7	63.0	201	1.7%	6.71
205	KANCELÁŘ II	20.0	27.6	69.2	524	4.5%	14.98
206	KANCELÁŘ II	20.0	27.7	63.5	599	5.1%	17.11
207	KANCELÁŘ IV	20.0	27.7	63.5	599	5.1%	17.11
208	KANCELÁŘ V	20.0	25.9	66.1	425	3.6%	12.13
209	KANCELÁŘ VI	20.0	25.9	66.1	425	3.6%	12.13
210	KANCELÁŘ VI	20.0	25.9	66.1	425	3.6%	12.13

4.10

211	ZASEDACÍ MÍ	20.0	41.3	106.6	777	6.7%	22.20	
212	ARCHIV	15.0	23.7	54.9	284	2.4%	9.47	
213	DENNÍ MÍSTN	15.0	9.6	21.4	172	1.5%	5.74	
214	SKLAD	15.0	6.3	14.7	20	0.2%	0.68	
215	WC MUŽI I	15.0	2.0	4.6	-37	-0.3%	-1.22	
216	WC MUŽI II	15.0	2.0	4.6	9	0.1%	0.29	
217	PISOÁRY	15.0	4.8	9.9	59	0.5%	1.96	
218	WC MUŽI PŘE	15.0	6.4	14.2	123	1.1%	4.12	
219	CHODBA II	15.0	9.4	26.6	43	0.4%	1.42	
220	WC ŽENY I	15.0	2.4	4.6	43	0.4%	1.43	
221	WC ŽENY II	15.0	3.2	4.6	97	0.8%	3.23	
222	WC ŽENY PŘE		15.0	8.0	16.9	149	1.3%	4.95
223	ÚKLIDOVÁ KO	15.0	4.1	6.3	76	0.7%	2.54	
Součet:			884.3	2160.9	11665	100.0%	348.61	

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 11.665 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **8.733 kW** 74.9 %
 Součet tep. ztrát větráním Fi,V **2.932 kW** 25.1 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
STĚNA	2.898 kW	24.8 %	587.3 m2	4.9 W/m2
DVEŘE	0.118 kW	1.0 %	3.6 m2	33.0 W/m2
STŘECHA	1.918 kW	16.4 %	451.1 m2	4.3 W/m2
PODLAHA	0.841 kW	7.2 %	438.7 m2	1.9 W/m2
2.NP KANCELÁŘ	-0.032 kW	-0.3 %	27.8 m2	-1.2 W/m2
RECEPCE	-0.254 kW	-2.2 %	38.3 m2	-6.7 W/m2
OKNO	2.345 kW	20.1 %	97.6 m2	24.0 W/m2
KANCELÁŘE	-0.925 kW	-7.9 %	318.9 m2	-2.9 W/m2
KANCELÁŘ	-0.638 kW	-5.5 %	109.2 m2	-5.8 W/m2
CHODBA+SCHODIŠTĚ	0.235 kW	2.0 %	81.2 m2	2.9 W/m2
CHODBA	0.515 kW	4.4 %	177.6 m2	2.9 W/m2
KOTELNA	0.157 kW	1.3 %	23.6 m2	6.7 W/m2
VESTIBUL+TISKÁRNA+WC	0.253 kW	2.2 %	38.1 m2	6.7 W/m2
2.NP SKLAD	0.000 kW	0.0 %	6.3 m2	0.0 W/m2
1.NP	0.032 kW	0.3 %	27.8 m2	1.2 W/m2
SCHODIŠTĚ+CHODBA	0.120 kW	1.0 %	41.5 m2	2.9 W/m2
TISKÁRNA+WC+PISOÁRY	0.247 kW	2.1 %	37.1 m2	6.7 W/m2
ARCHIV	0.166 kW	1.4 %	24.9 m2	6.7 W/m2
1.NP WC INVALIDA	-0.007 kW	-0.1 %	6.3 m2	-1.2 W/m2
Tepelné vazby	0.743 kW	6.4 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 299.9 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy A: 1578.2 m2
 Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0.36 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} 0.19 W/m2K

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 2776,0 m³

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1578,2 m²

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int}: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N}$ = 0,36 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,19 W/m²K

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel Cl: 0,5

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.6

Tepelná stabilita místnosti v letním období

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **DIPLOMOVÁ PRÁCE**
Zpracovatel : Josef Růžička
Zakázka : Varianta s tepelnými zisky místnost č.210
Datum : 02.10.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 66.10 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	6.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5.0	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.0	144	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.0	144	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.0	144	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.0	134	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	2.0	134	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	2.0	134	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	2.0	134	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	2.0	134	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	2.0	134	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	2.0	134	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	2.0	134	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	3.0	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	3.0	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	3.0	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	5.0	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	5.0	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	5.0	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	6.0	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	6.0	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je základní teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	8.76 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.15 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	2.96 m	Výška konstrukce:	2.96 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.80

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

2	Porotherm 44 Si na m	0.4400	0.071	1000.0	650.0
3	Baumit termo omítka	0.0200	0.090	850.0	220.0

Činitel poklesu F,a:	0.00	Časový posun Fi:	5.3 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.23 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	59.50 m ²	Souč. prostupu tepla U:	1.28 W/(m ² K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Porotherm 11.5 P+D	0.1150	0.210	960.0	1000.0
3	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Činitel poklesu F,a:	0.37	Časový posun Fi:	5.0 h
Činitel povrchu F,s:	0.33	Činitel jímavosti Y:	3.03 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	11.76 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.51 W/(m ² K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Porotherm 30 P+D tř.	0.3000	0.175	960.0	1000.0
3	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Činitel poklesu F,a:	0.06	Časový posun Fi:	5.4 h
Činitel povrchu F,s:	0.42	Činitel jímavosti Y:	2.62 W/K

Konstrukce číslo 4 ... konstrukce v kontaktu s prostorem o známé teplotě (sklep)

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	26.49 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.25 W/(m ² K)
Tep.odpor Rsi:	0.17 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Teplota na vnější straně Te:	20.00 C		

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrová omítka	0.0020	0.570	1000.0	1300.0
2	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
3	Uzavřená vzduch. dut	0.3000	1.765	1010.0	1.2
4	Stropní konstrukce H	0.2500	0.600	960.0	710.0
5	Ethafoam	0.0050	0.041	1000.0	35.0
6	Rigips EPS 50 Z (1)	0.1200	0.042	1270.0	12.0
7	PE folie	0.0001	0.350	1470.0	900.0
8	Beton hutný 1	0.0500	1.230	1020.0	2100.0
9	Baumit lep. stěrka (0.0080	0.800	920.0	1300.0
10	Dlažba keramická	0.0090	1.010	840.0	2000.0

Činitel poklesu F,a:	0.06	Časový posun Fi:	1.7 h
Činitel povrchu F,s:	0.58	Činitel jímavosti Y:	1.93 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	26.49 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.13 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	5.15 m	Výška konstrukce:	5.15 m
Tep.odpor Rsi:	0.10 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.80

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit termo omítka	0.0200	0.090	850.0	220.0
2	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
3	Uzavřená vzduch. dut	0.0500	1.366	1010.0	1.2
4	Uzavřená vzduch. dut	0.3000	1.765	1010.0	1.2
5	Stropní konstrukce H	0.1900	0.600	960.0	710.0

6	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0	2100.0
7	PE folie	0.0001	0.350	1470.0	900.0
8	Isover Orsil T	0.0400	0.045	1150.0	150.0
9	Rigips EPS 100 S Sta	0.2400	0.040	1270.0	20.0
10	Folie PVC	0.0015	0.160	960.0	1400.0

Činitel poklesu F,a:	0.05	Časový posun Fi:	1.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.71	Činitel jímavosti Y:	1.32 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	3.00 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.71 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	1.73 m	Výška konstrukce:	1.73 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.130	Činitel prostupu TauE:	0.120
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.80
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.80
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.66 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	135.99 m2
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	6.80 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	319.03 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.476
Opravný činitel f,c:	0.990
Opravný činitel f,r:	0.984

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	2445.8	23.27	25.64	24.46
2	2355.6	23.07	25.62	24.35
3	1992.4	23.36	25.64	24.50
4	1672.4	23.79	25.67	24.73
5	1376.7	24.32	25.71	25.01
6	1251.6	25.40	25.88	25.64
7	1350.5	25.67	26.01	25.84
8	1440.0	25.92	26.08	26.00
9	1507.9	26.11	26.10	26.10
10	1574.0	26.29	26.08	26.19
11	1627.6	26.44	26.04	26.24
12	1663.3	26.54	25.97	26.26
13	1720.9	26.70	26.01	26.35
14	1750.4	26.78	26.01	26.39
15	1756.7	26.80	26.00	26.40
16	1744.2	26.76	25.99	26.38
17	2188.1	26.45	25.95	26.20
18	2110.6	26.24	25.92	26.08
19	2006.2	25.97	25.87	25.92
20	2940.2	25.59	25.84	25.71
21	2746.4	25.14	25.80	25.47
22	2552.6	24.68	25.76	25.22
23	2780.6	24.02	25.71	24.86
24	2600.3	23.62	25.67	24.64

Minimální hodnota: 23.07 25.62 24.35

Průměrná hodnota:	25.37	25.87	25.62
Maximální hodnota:	26.80	26.10	26.40

STOP, Simulace 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: DIPLOMOVÁ PRÁCE

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,80\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.7

Průkaz energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA**
Zpracovatel: JOSEF RŮŽIČKA
Zakázka: DIPLOMOVÁ PRÁCE
Datum: 27.10.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ
Typ zóny pro určení U_{em,N}: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: nová budova

Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	273,04 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	50,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	71,01 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	39 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+0 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2250 / 0 h · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	10985,04 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 58,4 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	19,8 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání:	
· Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
· Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	300,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,6 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	85,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	134,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	40,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	18,0	---	11,2	Jih / 45,0°	1,0

Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely: s využitím prům. účinnosti FV panelů

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	218,432 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %

Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	109,2 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	109,2 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>15,497 W/K</u>

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
STĚNA ZÁPAD	52,12	0,151	1,00	7,870	0,300
STŘECHA	32,44	0,127	1,00	4,120	0,240
STĚNA SEVER	48,82	0,151	1,00	7,372	0,300
OKNO ZÁPAD	4,0 (1,0x1,0 x 4)	0,840	1,00	3,360	1,500
OKNO SEVER	2,0 (1,0x1,0 x 2)	0,840	1,00	1,680	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Dílní parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
OKNO ZÁPAD	---	---	---	---	---	---	90,0°	
OKNO SEVER	0,578	0,50	0,422	1,00	3,040	0,042	90,0°	0,770

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 24.402 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 6,969 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	PODLAHA NA TERÉNU
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	38,65 m2
Exponovaný obvod podlahy:	13,89 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	4,76 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svíslá
Tloušťka okrajové izolace:	0,05 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,2 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,024 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,203 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,72
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,146 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	5,64 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -16,425 do 16,334 W/K
..... stanoven pro periodické toky Hpi / Hpe:	6,4 / 2,474 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>5,640 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	1,933 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -16,425 do 16,334 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OKNO ZÁPAD	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OKNO SEVER	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OKNO ZÁPAD	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OKNO SEVER	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OKNO ZÁPAD	4,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00*	1,0	Z (90°)
OKNO SEVER	2,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00*	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	68,4	121,0	223,8	346,5	419,3	435,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	412,5	381,8	254,5	180,4	85,3	53,3

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	KANCELÁŘE
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1797,79 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	397,21 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	466,32 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1177 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 5,0+5,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 15+10 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2250 / 250 h· prům. účinnost osvětlení: 40 %· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 0,0 kWh/(m2.a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	30,2 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání:	
· Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
· Váhový číselník regulace:	1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	1438,232 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	1438,2 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	1438,2 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	156,621 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
STĚNA ZÁPAD	91,07	0,151	1,00	13,752	0,300
STĚNA JIH	113,19	0,151	1,00	17,092	0,300
STĚNA VÝCHOD	134,85	0,151	1,00	20,362	0,300
STŘECHA	245,44	0,127	1,00	31,171	0,240
OKNO ZÁPAD	21,0 (2,0x1,5 x 7)	0,790	1,00	16,590	1,500
OKNO VÝCHOD	36,0 (2,0x1,5 x 12)	0,790	1,00	28,440	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Dílní parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
OKNO ZÁPAD	1,915	0,50	1,085	1,00	8,080	0,042	90,0°	0,770
OKNO VÝCHOD	1,915	0,50	1,085	1,00	8,080	0,042	90,0°	0,770

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselník prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 127,407 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,078 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	PODLAHA NA ZEMINĚ
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	220,88 m2
Exponovaný obvod podlahy:	49,75 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	4,76 m2K/W

Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,05 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,2 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,024 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,203 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,66
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,133 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	29,37 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 19,999 do 127,466 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	36,577 / 8,863 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:	29,370 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami H _{g,tb} :	11,044 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 19,999 do 127,466 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		Úhel	F _{ov}	Úhel	F _{finL}	Úhel	F _{finR}	
OKNO ZÁPAD	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OKNO VÝCHOD	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F _{hor}		
OKNO ZÁPAD	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OKNO VÝCHOD	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
OKNO ZÁPAD	21,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00*	1,0	Z (90°)
OKNO VÝCHOD	36,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00*	1,0	V (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	833,9	1507,0	2771,0	4384,7	5141,5	5318,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	4970,8	4750,8	3150,2	2286,7	1063,8	661,6

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	CHODBY
Typ zóny pro určení U _{em,N} :	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	0,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1284,58 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	287,91 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	334,27 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Typ vytápění: nepřerušované
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 337 W
 odvozeny pro
 · produkci tepla: 0,0+2,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
 · časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče)
 · zohlednění spotřebičů: jen zisky
 · minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx
 · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx)
 · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2250 / 0 h
 · prům. účinnost osvětlení: 40 %
 · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
 Potřeba tepla na přípravu TV: 0,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · potřebu tepla na přípravu TV: 0,0 kWh/(m².a)
 Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění: ne
 Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:
 Název zdroje tepla: PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 94,0 %
 Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 30,2 W (max. příkon)
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání:
 · Prům. měrný příkon VZT jednotky: 500,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
 · Váhový činitel regulace: 1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně: 1027,664 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 513,9 m³/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 513,9 m³/h
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,0 1/h
 Součinitel větrné expozice e: 0,1
 Součinitel větrné expozice f: 15,0
 Účinnost zpětného získávání tepla: 77,0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 72,918 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
STĚNA ZÁPAD	44,33	0,151	1,00	6,694	0,300
STĚNA JIH	5,93	0,151	1,00	0,895	0,300
STĚNA VÝCHOD	32,6	0,151	1,00	4,923	0,300
STĚNA SEVER	66,31	0,151	1,00	10,013	0,300
STŘECHA	155,34	0,124	1,00	19,262	0,240
OKNO ZÁPAD	4,6 (2,0x2,3 x 1)	0,750	1,00	3,450	1,500
DVEŘE ZÁPAD	3,57 (1,7x2,1 x 1)	0,870	1,00	3,106	1,700
OKNO JIH	11,0 (2,2x2,5 x 2)	0,790	1,00	8,690	1,500
OKNO SEVER	11,0 (2,2x2,5 x 2)	0,790	1,00	8,690	1,500
OKNO SEVER_2	2,0 (1,0x1,0 x 2)	0,840	1,00	1,680	1,500
OKNO VÝCHOD	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,790	1,00	4,740	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
OKNO ZÁPAD	---	---	---	---	---	---	90,0°	---
DVEŘE ZÁPAD	2,269	0,50	1,301	1,20	9,880	0,042	90,0°	0,810
OKNO JIH	---	---	---	---	---	---	90,0°	---
OKNO SEVER	---	---	---	---	---	---	90,0°	---
OKNO SEVER_2	---	---	---	---	---	---	90,0°	---
OKNO VÝCHOD	---	---	---	---	---	---	90,0°	---

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 72,143 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 17,134 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	PODLAHA NA ZEMINĚ
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	178,93 m2
Exponovaný obvod podlahy:	27,56 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	4,76 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,05 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,2 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,024 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,203 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,6
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,121 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	21,63 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -94,907 do 78,108 W/K
..... stanoven pro periodické toky Hpi / Hpe:	29,63 / 4,91 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 21,630 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 8,947 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -94,907 do 78,108 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OKNO ZÁPAD	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DVEŘE ZÁPAD	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OKNO JIH	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OKNO SEVER	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OKNO SEVER_2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OKNO VÝCHOD	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OKNO ZÁPAD	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
DVEŘE ZÁPAD	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OKNO JIH	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OKNO SEVER	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OKNO SEVER_2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OKNO VÝCHOD	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční čítel stínění markýzou, F_{finL} je korekční čítel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční čítel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční čítel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční čítel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
OKNO ZÁPAD	4,6	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	Z (90°)
				*čas. podíl 37,5% (vyt.) a 49,2% (chlaz.)		
DVEŘE ZÁPAD	3,57	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00*	1,0	Z (90°)
				*čas. podíl 37,5% (vyt.) a 49,2% (chlaz.)		
OKNO JIH	11,0	0,5	0,72/0,28	1,00/1,00*	1,0	J (90°)
				*čas. podíl 62,8% (vyt.) a 57,3% (chlaz.)		
OKNO SEVER	11,0	0,5	0,72/0,28	1,00/1,00*	1,0	S (90°)
				*čas. podíl 0,0% (vyt.) a 0,0% (chlaz.)		
OKNO SEVER_2	2,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	S (90°)
				*čas. podíl 0,0% (vyt.) a 0,0% (chlaz.)		
OKNO VÝCHOD	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00*	1,0	V (90°)
				*čas. podíl 33,5% (vyt.) a 47,5% (chlaz.)		

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční čítel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	776,1	1244,0	2046,3	2766,2	3174,8	3114,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	3050,2	3088,7	2240,2	1821,2	996,6	632,1

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v: 15,497 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H_{tb}: 33,303 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g: 5,640 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H_{u,t}: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H_{u,v}: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H_{tw}: ---
Měrný tok větranými stěnami H_{vw}: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{ti}: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t: ---
Výsledný měrný tok H: 54,440 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₁₂: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H₁₃: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	2,294	0,159	---	0,068	0,228	1,000	100,0	2,066
2	1,923	0,118	---	0,121	0,239	1,000	100,0	1,684
3	1,608	0,109	---	0,224	0,333	0,998	100,0	1,275
4	0,971	0,086	---	0,347	0,433	0,975	100,0	0,549
5	0,289	0,073	---	0,419	0,493	0,544	14,2	0,021
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	0,253	0,088	---	0,254	0,343	0,645	40,5	0,032
10	0,976	0,108	---	0,180	0,288	0,994	100,0	0,689
11	1,622	0,126	---	0,085	0,211	1,000	100,0	1,411

12 2,047 0,157 --- 0,053 0,211 1,000 100,0 1,836

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 9,565 GJ

Roční energetická bilance výplň otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
OKNO ZÁPAD	Z	0,690	2,343	1,158	1,68	-8,9	0,8
OKNO SEVER	S	0,345	0,640	0,303	0,88	-4,7	0,8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	0,259	---	---
2	---	---	---	0,414	---	---
3	---	---	---	0,675	---	---
4	---	---	---	0,925	---	---
5	---	---	---	1,069	---	---
6	---	---	---	0,988	---	---
7	---	---	---	0,994	---	---
8	---	---	---	1,075	---	---
9	---	---	---	0,763	---	---
10	---	---	---	0,621	---	---
11	---	---	---	0,334	---	---
12	---	---	---	0,210	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně + export do veřejné sítě
 Elektřina využita postupně pro: přípravu teplé vody, osvětlení, pomocné energie a větrání vytápění

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	2,807	---	---	0,041	2,532	0,266	0,058	5,702
2	2,287	---	---	0,037	2,381	0,197	0,052	4,954
3	1,732	---	---	0,041	2,532	0,182	0,058	4,544
4	0,746	---	---	0,039	2,481	0,144	0,056	3,466
5	0,029	---	---	0,041	2,532	0,122	0,033	2,756
6	---	---	---	0,039	2,481	0,110	0,028	2,659
7	---	---	---	0,041	2,532	0,114	0,029	2,715
8	---	---	---	0,041	2,532	0,122	0,029	2,723
9	0,044	---	---	0,039	2,481	0,147	0,039	2,751
10	0,936	---	---	0,041	2,532	0,180	0,058	3,746
11	1,917	---	---	0,039	2,481	0,210	0,056	4,703
12	2,494	---	---	0,041	2,532	0,262	0,058	5,386

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 46,105 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 38,9 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 178,0 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,22 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: KANCELÁŘE
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 156,621 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 170,528 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,370 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 356,520 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	19,805	4,099	---	0,834	4,933	0,999	100,0	14,879
2	16,913	3,258	---	1,507	4,765	0,998	100,0	12,159
3	15,305	3,224	---	2,771	5,995	0,991	100,0	9,365
4	10,979	2,785	---	4,385	7,170	0,941	100,0	4,231
5	6,665	2,605	---	5,141	7,747	0,745	57,8	0,895
6	4,012	2,433	---	5,319	7,752	0,518	0,0	---
7	2,435	2,514	---	4,971	7,485	0,325	0,0	---
8	2,525	2,605	---	4,751	7,356	0,343	0,0	---
9	6,276	2,821	---	3,150	5,971	0,829	63,8	1,323
10	11,165	3,206	---	2,287	5,493	0,977	100,0	5,797
11	15,247	3,473	---	1,064	4,537	0,997	100,0	10,724
12	18,185	4,062	---	0,662	4,724	0,998	100,0	13,469

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teple vody a akumulací nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 72,844 GJ

Roční energetická bilance výplň otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
OKNO ZÁPAD	Z	6,025	13,573	9,434	1,57	-4,5	0,6
OKNO VÝCHOD	V	10,329	23,268	16,172	1,57	-4,5	0,6

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	20,210	---	---	0,535	---	4,615	0,044	25,404
2	16,516	---	---	0,483	---	3,428	0,039	20,467
3	12,721	---	---	0,535	---	3,158	0,044	16,458
4	5,747	---	---	0,518	---	2,498	0,042	8,805
5	1,216	---	---	0,535	---	2,125	0,025	3,902
6	---	---	---	0,518	---	1,910	---	2,428
7	---	---	---	0,535	---	1,974	---	2,509
8	---	---	---	0,535	---	2,125	---	2,660
9	1,798	---	---	0,518	---	2,556	0,027	4,899
10	7,875	---	---	0,535	---	3,127	0,044	11,581
11	14,567	---	---	0,518	---	3,643	0,042	18,770
12	18,295	---	---	0,535	---	4,554	0,044	23,428

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je

vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání;
Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení
(popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 141,309 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 199,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 862,4 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,36 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,23 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: CHODBY
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v: 72,918 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H_{tb}: 98,223 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g: 21,630 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H_{u,t}: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H_{u,v}: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H_{tw}: ---
Měrný tok větranými stěnami H_{vw}: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{ti}: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t: ---
Výsledný měrný tok H: 192,771 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H₃₁: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₃₂: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	7,980	1,212	---	0,776	1,988	1,000	100,0	5,993
2	6,697	0,949	---	1,244	2,193	0,999	100,0	4,506
3	5,622	0,926	---	2,046	2,973	0,988	100,0	2,686
4	3,433	0,787	---	2,766	3,554	0,833	55,4	0,473
5	1,096	0,724	---	3,175	3,899	0,281	0,0	---
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	0,969	0,799	---	2,240	3,039	0,319	0,0	---
10	3,453	0,920	---	1,821	2,742	0,927	66,1	0,912
11	5,669	1,012	---	0,997	2,008	0,998	100,0	3,664
12	7,131	1,200	---	0,632	1,832	1,000	100,0	5,300

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{t,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 23,534 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Q _l [GJ]	Q _{s,ini} [GJ]	Q _s [GJ]	Q _{s/Q_l}	U _{eq,min}	U _{eq,max}
OKNO ZÁPAD	Z	0,709	3,252	1,326	1,87	-5,3	0,8
DVEŘE ZÁPAD	Z	0,638	2,307	0,941	1,47	-4,7	0,9
OKNO JIH	J	1,786	10,376	5,423	3,04	-6,7	0,8
OKNO SEVER	S	1,786	4,366	1,696	0,95	-2,7	0,8
OKNO SEVER_2	S	0,345	0,772	0,300	0,87	-2,6	0,8
OKNO VÝCHOD	V	0,974	3,878	1,581	1,62	-4,8	0,8

Vysvětlivky: Q_l je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Q_{s,ini} jsou celkové solární zisky za rok; Q_s jsou využitelné solární zisky za rok; Q_{s/Q_l} je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Q_l-Q_s vydělený plochou okna a počtem denů).

stupňů) během roku a $U_{eq,max}$ je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	8,140	---	---	0,191	---	1,505	0,044	9,880
2	6,120	---	---	0,173	---	1,118	0,039	7,450
3	3,649	---	---	0,191	---	1,030	0,044	4,914
4	0,642	---	---	0,185	---	0,815	0,023	1,665
5	---	---	---	0,191	---	0,693	---	0,884
6	---	---	---	0,185	---	0,623	---	0,808
7	---	---	---	0,191	---	0,644	---	0,835
8	---	---	---	0,191	---	0,693	---	0,884
9	---	---	---	0,185	---	0,834	---	1,019
10	1,238	---	---	0,191	---	1,020	0,029	2,479
11	4,977	---	---	0,185	---	1,188	0,042	6,393
12	7,199	---	---	0,191	---	1,485	0,044	8,919

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 46,131 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 119,9 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 521,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,35 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,23 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,47 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	54,440	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	15,497	28,47 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	5,640	10,36 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	8,902	16,35 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	24,402	44,82 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	100,9	15,242	28,00 %
	Střecha:	32,4	4,120	7,57 %
	Podlaha:	38,7	5,640	10,36 %
	OKNO ZÁPAD:	4,0	3,360	6,17 %
	OKNO SEVER:	2,0	1,680	3,09 %
2	Celkový měrný tok H:	---	356,520	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	156,621	43,93 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	29,370	8,24 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,122	12,10 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	127,407	35,74 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	339,1	51,206	14,36 %
	Střecha:	245,4	31,171	8,74 %
	Podlaha:	220,9	29,370	8,24 %
	OKNO ZÁPAD:	21,0	16,590	4,65 %
	OKNO VÝCHOD:	36,0	28,440	7,98 %

3	Celkový měrný tok H:	---	192,771	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	72,918	37,83 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	21,630	11,22 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	26,081	13,53 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	72,143	37,42 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	149,2	22,525	11,68 %
	Střecha:	155,3	19,262	9,99 %
	Podlaha:	178,9	21,630	11,22 %
	OKNO ZÁPAD:	4,6	3,450	1,79 %
	OKNO SEVER:	11,0	8,690	4,51 %
	OKNO VÝCHOD:	6,0	4,740	2,46 %
	DVEŘE ZÁPAD:	3,6	3,106	1,61 %
	OKNO JIH:	11,0	8,690	4,51 %
	OKNO SEVER_2:	2,0	1,680	0,87 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	603,731 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3355,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,18 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	13,2 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	358,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1562,1 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,36 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,23 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	30,079	5,470	---	1,678	7,148	0,999	100,0	22,938
2	25,533	4,326	---	2,872	7,198	0,998	100,0	18,349
3	22,535	4,260	---	5,041	9,301	0,990	100,0	13,327
4	15,383	3,659	---	7,497	11,156	0,908	85,1	5,253
5	8,050	3,403	---	8,736	12,138	0,588	24,0	0,916
6	4,012	3,171	---	8,869	12,040	0,333	0,0	---
7	2,435	3,277	---	8,433	11,710	0,208	0,0	---
8	2,525	3,403	---	8,221	11,624	0,217	0,0	---
9	7,498	3,708	---	5,645	9,353	0,657	34,8	1,356
10	15,594	4,235	---	4,288	8,523	0,962	88,7	7,398
11	22,538	4,610	---	2,146	6,756	0,997	100,0	15,800
12	27,363	5,419	---	1,347	6,767	0,999	100,0	20,605

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 105,943 GJ 29,429 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3355,4 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 871,6 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 8,8 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 34 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3391.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
				k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	---	---	81,974	0,259	0,259	---	---	---
2	---	---	65,743	0,414	0,414	---	---	---
3	---	---	51,830	0,675	0,675	---	---	---
4	---	---	27,871	0,925	0,925	---	---	---
5	---	---	15,084	1,069	1,069	---	---	---
6	---	---	11,788	0,988	0,988	---	---	---
7	---	---	12,116	0,994	0,994	---	---	---
8	---	---	12,536	1,075	1,075	---	---	---
9	---	---	17,337	0,763	0,763	---	---	---
10	---	---	35,610	0,621	0,621	---	---	---
11	---	---	59,732	0,334	0,334	---	---	---
12	---	---	75,468	0,210	0,210	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	31,157	---	---	0,767	2,532	6,386	0,145	40,987
2	24,924	---	---	0,693	2,381	4,743	0,131	32,871
3	18,102	---	---	0,767	2,532	4,369	0,145	25,915
4	7,135	---	---	0,742	2,481	3,456	0,121	13,936
5	1,245	---	---	0,767	2,532	2,941	0,058	7,542
6	---	---	---	0,742	2,481	2,643	0,028	5,894
7	---	---	---	0,767	2,532	2,731	0,029	6,058
8	---	---	---	0,767	2,532	2,941	0,029	6,268
9	1,842	---	---	0,742	2,481	3,537	0,066	8,668
10	10,049	---	---	0,767	2,532	4,327	0,130	17,805
11	21,461	---	---	0,742	2,481	5,042	0,140	29,866
12	27,989	---	---	0,767	2,532	6,302	0,145	37,734

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	143,903 GJ	39,973 MWh	46 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,827 GJ	0,230 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	144,731 GJ	40,203 MWh	46 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	9,028 GJ	2,508 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	9,028 GJ	2,508 MWh	3 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	30,028 GJ	8,341 MWh	10 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,341 GJ	0,095 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	30,368 GJ	8,436 MWh	10 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	49,418 GJ	13,727 MWh	16 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	49,418 GJ	13,727 MWh	16 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	233,545 GJ	64,874 MWh	74 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	8,327 GJ	2,313 MWh	3 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	8,327 GJ	2,313 MWh	3 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	64,874 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3355,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	871,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	19,3 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	74 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	40,0	44,0	44,0	8,0	8,3	9,2	9,2	1,7
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				40,0	44,0	44,0	8,0	8,3	9,2	9,2	1,7

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	13,2	39,5	42,2	15,4	0,2	0,6	0,6	0,2
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	0,6	---	0,6	---	0,1	---	0,1	---
SOUČET				13,7	39,5	42,7	15,4	0,3	0,6	0,8	0,2

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	2,4	7,2	7,7	2,8	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	0,1	---	0,1	---	---	---	---	---
SOUČET				2,5	7,2	7,8	2,8	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV exportovaná	-3,0	-3,2	0,0000	---	---	---	---	1,5	-4,6	-4,9
SOUČET				---	---	---	---	1,5	-4,6	-4,9

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	48,314	53,146	53,146	9,663
elektřina ze sítě	15,773	47,319	50,474	18,455
elektřina z FV užitá v budově	0,786	---	0,786	---
elektřina z FV exportovaná	---	-4,581	-4,886	---
SOUČET	64,874	95,884	99,520	28,117

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	28,117 t	
Celková primární energie za rok:	99,520 MWh	358,272 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	95,884 MWh	345,184 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 355,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	871,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	8,4 kg/(m3.a)	

Měrná celková primární energie $E_{pC,V}$:	29,7 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,V}$:	28,6 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	32 kg/(m2.a)
Měrná celková primární energie $E_{pC,A}$:	114 kWh/(m2.a)
Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,A}$:	110 kWh/(m2.a)

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 3355,4 m3
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1562,1 m2
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{in} pro určení $U_{em,N}$: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,36 W/m2K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} : 0,23 W/m2K

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úspěšná
Klasifikační ukazatel CI: 0,6

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Dráby 542, 56601 Vysoké Mýto
Katastrální území:	1465
Parcelní číslo:	12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	5/2018
Vlastník nebo stavebník:	P-SYSTEMS s.r.o.
Adresa:	Dráby 542, 56601 Vysoké Mýto
IČ:	25029673
Tel./e-mail:	p-systems@p-systems.cz

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	3355,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1562,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,47
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	871,6

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input checked="" type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ						
Obvodová stěna	100,94	0,151			1,00	15,2
Střecha	32,44	0,127			1,00	4,1
Podlaha	38,65	0,203			0,72	5,6
OKNO ZÁPAD	4,00	0,840			1,00	3,4
OKNO SEVER	2,00	0,840			1,00	1,7
Tepelné vazby						8,9
----- ZÓNA č. 2: KANCELÁŘE						
Obvodová stěna	339,11	0,151			1,00	51,2
Střecha	245,44	0,127			1,00	31,2
Podlaha	220,88	0,203			0,66	29,4
OKNO ZÁPAD	21,00	0,790			1,00	16,6
OKNO VÝCHOD	36,00	0,790			1,00	28,4
Tepelné vazby						43,1
----- ZÓNA č. 3: CHODBY						
Obvodová stěna	149,17	0,151			1,00	22,5
Střecha	155,34	0,124			1,00	19,3
Podlaha	178,93	0,203			0,60	21,6
OKNO ZÁPAD	4,60	0,750			1,00	3,5
OKNO SEVER	11,00	0,790			1,00	8,7
OKNO VÝCHOD	6,00	0,790			1,00	4,7
DVEŘE ZÁPAD	3,57	0,870			1,00	3,1
OKNO JIH	11,00	0,790			1,00	8,7
OKNO SEVER_2	2,00	0,840			1,00	1,7
Tepelné vazby						26,1
Celkem	1 562,1	x	x	x	x	358,7

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ	15,0	273,0	0,40	109,20
KANCELÁŘE	20,0	1 797,8	0,29	521,36
CHODBY	15,0	1 284,6	0,41	526,69
Celkem	x	3 355,4	x	1 157,25

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,23	0,35	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ	PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL	zemní plyn	100,0	25,0	94		89	88
KANCELÁŘE	PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL	zemní plyn	100,0	25,0	94		89	88
CHODBY	PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL	zemní plyn	100,0	25,0	94		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě			100,0		109,20	250 (2x)
KANCELÁŘE	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě			100,0		1438,20	250 (2x)
CHODBY	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě			100,0		513,90	250 (2x)

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ	PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL	zemní plyn	100,0	25,0	300	94		5,6	134,6

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
		[-]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ	LED SOUSTAVA	100	0,3	0,10
KANCELÁŘE	LED SOUSTAVA	100	4,0	0,10
CHODBY	LED SOUSTAVA	100	1,4	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KANCELÁŘE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CHODBY	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

f.1.					
	(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Dílčí dodaná energie (f.4)=(f.2)+(f.3)	(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (f.4) / m ²
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
Vytápění	Ref. budova	52,381	0,247	96,535	111
	Hod. budova	29,429	0,230	40,203	46
Chlazení	Ref. budova				
	Hod. budova				
Větrání	Ref. budova	x		17,555	20
	Hod. budova	x		2,508	3
Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova				
	Hod. budova				
Příprava teplé vody	Ref. budova	3,051	0,095	10,061	12
	Hod. budova	3,051	0,095	8,436	10
Osvětlení	Ref. budova	x		13,727	16
	Hod. budova	x		13,727	16

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova	0,786	1,0	0,0	0,786	0,000
	Dodávka mimo budovu	1,527	-3,2	-3,0	-4,886	-4,581
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	48,314	1,1	1,1	53,146	53,146
elektřina ze sítě	15,773	3,2	3,0	50,474	47,319
elektřina z FV užitá v budově	0,786	1,0	0,0	0,786	0,000
elektřina z FV exportovaná		-3,2	-3,0	-4,886	-4,581
Celkem	64,874	x	x	99,520	95,884

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	137,879	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		64,874		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	158		
(9)	Hodnocená budova		74		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	194,813	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		95,884		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	224		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		110		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	99,520
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	3,636
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	3,7

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	137,879
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	211,753
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,35
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	96,535
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	17,555
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	10,061
	osvětlení	[MWh/rok]	13,727
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Je doporučena realizace tepelného čerpadla jako hlavní zdroj vytápění objektu. Z analýzy vyplívá výhodnost realizace tepelného čerpadla na vytápění. CZT je v dané lokalitě nedostupné. Kogenerační jednotka je z ekologického i ekonomického hlediska nevýhodná.			
Datum vypracování analýzy	16.11.2017			
Zpracovatel analýzy	Bc. Josef Růžička			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
		0,23	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	Realizace tepelného čerpadla jako hlavní zdroj vytápění objektu.	x	37,575	10,333	2,398	33,637
chlazení:		x				
větrání:		x	2,508	7,193	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:		x	8,341	9,175	0,000	0,000
osvětlení:		x	13,727	39,517	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	0,324	0,609	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
Celkově		x	62,475	62,247	2,398	33,637

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ne	ano	ne	ne
Funkční vhodnost	ne	ano	ne	ne
Ekonomická vhodnost	ne	ano	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Z analýzy vyplívá výhodnost realizace tepelného čerpadla na vytápění. CZT je v dané lokalitě nedostupné. Kogenerační jednotka je z ekologického i ekonomického hlediska nevýhodná.</p> <p>Z technického a funkčního hlediska je navrhované řešení vhodné. Ekonomická návratnost je u tohoto typu objektu dosažitelná.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	16.11.2017			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Josef Růžička			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Josef Růžička
Číslo oprávnění MPO	000000000
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	23.11.2017
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 000000000000

Ulice, číslo: Dráby 542

PSČ, místo: 56601 Vysoké Mýto

Typ budovy: Administrativní budova

Plocha obálky budovy: 1562,1 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,47 m²/m³

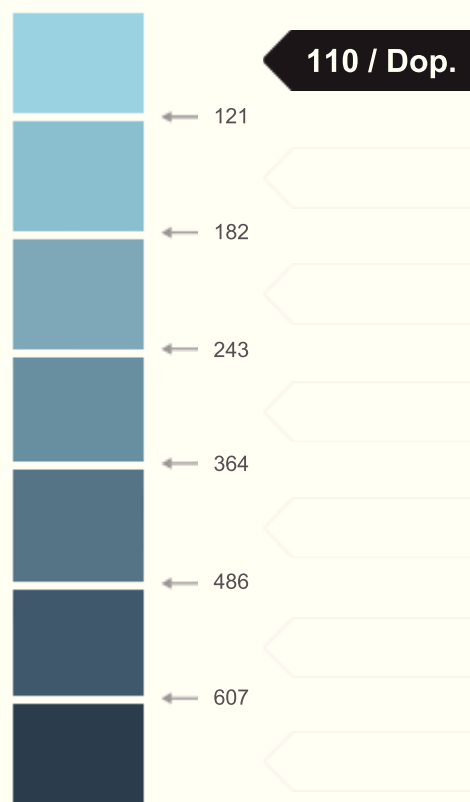
Energeticky vztažná plocha: 871,6 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

64,874

95,884

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 15,8
 Zemní plyn: 48,3
 Elektřina z FV/KVET: 0,8

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně uspokojivě	A	46 / Dop.		3 / Dop.			
	B	0,23 / Dop.					
	C					10 / Dop.	16 / Dop.
	D						
	E						
	F						
Mimořádně neuspokojivě	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		40,20		2,51		8,44	13,73

Zpracovatel: Bc. Josef Růžička
Kontakt: Ostrovní 1254
 56501 Choceň

Osvědčení č.: 000000000
Vyhotoveno dne: 23.11.2017
Podpis:

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.8

Zdroj tepla

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Plynový kondenzační kotel

V objektu je jako zdroj tepla uvažován závěsný plynový kotel **BAXI Duo-Tec Compact +** o jmenovitém výkonu 24,7 kW pro vytápění. Technika plynového kondenzačního kotle spočívá v mnohem větším využití paliva, než je tomu u tradičních atmosférických kotlů, které jsou v dané době již na ústupu. Jmenovitá účinnost kondenzačního kotle dosahuje dle výrobce až 87,9 % a snížení emisí NO_x a CO až o 80% oproti klasickým kotlům bez kondenzace.

Kotel je umístěn v kotelně – místnost č.112 v 1. nadzemním podlaží objektu. Zdroj v provedení typu C má vlastní přívod vzduchu a vlastní nucený odvod spalin pomocí děleného potrubí průměru 80 mm. Přívod vzduchu je řešen přes venkovní stěnu. Odvodní potrubí bude vyvedeno do komína, nad rovinu střechy, kde bude ukončeno střešní koncovkou odkouření.



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.9

Otopná tělesa

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Otopná tělesa

Navržená otopná tělesa jsou od společnosti KORADO. V místnostech jsou navržena desková tělesa RADIK VKU 21 a VKU 22 se spodním univerzálním připojením. Otopná tělesa KORADO budou připojena pomocí rohových radiátorových souprav DANFOSS (jednotlivé typy v tabulce a ve výkresové části). Otopná tělesa budou vybavena termostatickými hlavicemi HEIMEIER typu „K“.

Otopná tělesa v 1.NP

Číslo	Místnost	Vnitřní teplota [°C]	Typ otopného tělesa	Výška [mm]	Délka [mm]	Výkon tělesa [W]
101	Zádveří	15	RADIK VKU 21	500	500	281
102	Vestibul	15	RADIK VKU 21	500	400	225
103	Chodba	15	RADIK VKU 21	500	400	225
			RADIK VKU 21	500	400	225
104	Schodiště	15	RADIK VKU 21	500	400	225
105	Kancelář I	20	RADIK VKU 22	600	700	459
106	Kancelář II	20	RADIK VKU 22	600	800	525
107	Kancelář III	20	RADIK VKU 22	600	800	525
108	Kancelář IV	20	RADIK VKU 22	600	500	328
109	Kancelář V	20	RADIK VKU 22	600	600	394
110	Kancelář VI	20	RADIK VKU 22	600	600	394
111	Zasedací místnost	20	RADIK VKU 22	600	500	328
			RADIK VKU 22	600	500	328
112	Kotelna	15	RADIK VKU 21	500	400	225
113	Denní místnost	15	RADIK VKU 21	500	400	225
114	Recepce	20	RADIK VKU 22	600	900	591
115	Tiskárna	15	RADIK VKU 21	500	400	225
116	WC invalida	15	RADIK VKU 21	500	400	225
117	WC muži I	15	-	-	-	-
118	WC muži II	15	-	-	-	-
119	Pisoáry	15	RADIK VKU 21	500	400	225
120	WC muži předsíň	15	RADIK VKU 21	500	400	225
121	Chodba II	15	-	-	-	-
122	WC ženy I	15	-	-	-	-
123	WC ženy II	15	-	-	-	-

124	WC ženy předsíň	15	RADIK VKU 21	500	400	225
125	Úklidová komora	15	RADIK VKU 21	500	400	225
Celkem [W]						6853

Otopná tělesa v 2.NP

Číslo	Místnost	Vnitřní teplota [°C]	Typ otopného tělesa	Výška [mm]	Délka [mm]	Výkon tělesa [W]
201	Kancelář I	20	RADIK VKU 22	600	800	525
			RADIK VKU 22	600	800	525
202	Tiskárna	15	RADIK VKU 21	500	400	225
203	Chodba	15	RADIK VKU 21	500	500	281
			RADIK VKU 21	500	500	281
204	Schodiště	15	RADIK VKU 21	500	400	225
205	Kancelář II	20	RADIK VKU 22	600	800	525
206	Kancelář III	20	RADIK VKU 22	600	900	591
207	Kancelář IV	20	RADIK VKU 22	600	900	591
208	Kancelář V	20	RADIK VKU 22	600	700	459
209	Kancelář VI	20	RADIK VKU 22	600	700	459
210	Kancelář VII	20	RADIK VKU 22	600	700	459
211	Zasedací místnost	20	RADIK VKU 22	600	600	394
			RADIK VKU 22	600	600	394
212	Archiv	15	RADIK VKU 21	600	500	324
213	Denní místnost	15	RADIK VKU 21	500	400	225
214	Sklad	15	RADIK VKU 21	500	400	225
215	WC muži I	15	-	-	-	-
216	WC muži II	15	-	-	-	-
217	Pisoáry	15	RADIK VKU 21	500	400	225
218	WC muži předsíň	15	RADIK VKU 21	500	400	225
219	Chodba II	15	-	-	-	-
220	WC ženy I	15	-	-	-	-
221	WC ženy II	15	-	-	-	-
222	WC ženy předsíň	15	RADIK VKU 21	500	500	281
223	Úklidová komora	15	RADIK VKU 21	500	400	225
Celkem [W]						7664

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.10

Dimenzování otopné soustavy

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Hlavní větev z 2.NP do kotle v 1.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
H.1	591	68,73	3,3	15x1	33	0,148	9,10	109	98,87	207,77
	591	68,73	3,3	15x1	33	0,148	2,60	109	28,25	137,15
H.2	1116	129,79	9,6	18x1	36	0,182	3,04	346	49,95	395,55
	1116	129,79	9,6	18x1	36	0,182	4,70	346	77,22	422,82
H.3	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,30	198	8,08	206,08
	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,20	198	5,39	203,39
H.4	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,30	770	10,69	780,69
	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,20	770	7,12	777,12
H.5	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,30	405	14,21	419,21
	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,20	405	9,47	414,47
H.6	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
H.7	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,30	235	13,84	248,84
	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,20	235	9,23	244,23
H.8	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,34	184	322,01	506,01
	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,40	184	325,06	509,06
H.9	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,30	33	26,37	58,87
	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,20	33	17,58	50,08
H.10	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	6,00	132	1053,58	1185,58
	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	5,50	132	965,78	1097,78
									celkem	8368,49

Vedlejší horní větev 2.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.1	525	61,06	5,5	15x1	26	0,129	9,10	143	75,11	218,11
	525	61,06	5,5	15x1	26	0,129	2,60	143	21,46	164,46
2.2	1050	122,12	0,6	18x1	33	0,173	0,34	20	5,05	24,85
	1050	122,12	0,6	18x1	33	0,173	0,40	20	5,94	25,74
2.3	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,30	153	6,38	159,38

	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,20	153	4,25	157,25
2.4	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,30	216	8,93	224,93
	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,20	216	5,95	221,95
2.5	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	1,50	120	57,50	177,50
	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	3,00	120	115,00	235,00
2.6	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,34	76	7,80	83,40
	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,40	76	9,17	84,77
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65
									celkem	2370,86

Vedlejší spodní větev 2.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.9	591	68,73	4,3	15x1	33	0,148	9,10	142	98,87	240,77
	591	68,73	4,3	15x1	33	0,148	2,60	142	28,25	170,15
2.10	1050	122,12	4,2	18x1	33	0,173	0,34	139	5,05	143,65
	1050	122,12	4,2	18x1	33	0,173	0,40	139	5,94	144,54
2.11	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,30	252	8,93	260,93
	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,20	252	5,95	257,95
2.12	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,34	139	7,02	145,62
	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,40	139	8,26	146,86
2.13	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,30	149	8,86	157,36
	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,20	149	5,91	154,41
2.14	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,30	288	12,34	300,34
	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,20	288	8,23	296,23
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41
	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	2640,31

Vedlejší střední větev 1.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.1	525	61,06	3,3	15x1	26	0,129	9,10	86	75,11	160,91
	525	61,06	3,3	15x1	26	0,129	2,60	86	21,46	107,26
1.2	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	3,04	269	37,17	305,97
	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	4,70	269	57,46	326,26
1.3	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,30	144	5,60	149,60
	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,20	144	3,73	147,73
1.4	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,30	605	8,08	613,08
	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,20	605	5,39	610,39
1.5	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,30	315	10,69	325,69
	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,20	315	7,12	322,12
1.6	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	3995,88

Vedlejší střední větev 1.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.1	525	61,06	3,3	15x1	26	0,129	9,10	86	75,11	160,91
	525	61,06	3,3	15x1	26	0,129	2,60	86	21,46	107,26
1.2	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	3,04	269	37,17	305,97
	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	4,70	269	57,46	326,26
1.3	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,30	144	5,60	149,60
	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,20	144	3,73	147,73
1.4	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,30	605	8,08	613,08
	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,20	605	5,39	610,39
1.5	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,30	315	10,69	325,69
	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,20	315	7,12	322,12
1.6	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12

1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	3995,88

Vedlejší horní větev 1.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.8	225	26,17	3,2	15x1	6	0,068	10,60	19	24,31	43,51
	225	26,17	3,2	15x1	6	0,068	4,10	19	9,40	28,60
1.9	506	58,85	2,8	15x1	26	0,129	0,30	73	2,48	75,28
	506	58,85	2,8	15x1	26	0,129	0,20	73	1,65	74,45
1.10	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,34	29	5,59	34,39
	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,40	29	6,57	35,37
1.11	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,30	170	7,20	177,20
	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,20	170	4,80	174,80
1.12	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	1,54	215	50,06	264,56
	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	3,20	215	104,02	318,52
1.13	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,30	45	5,15	49,95
	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,20	45	3,43	48,23
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	2011,05

Vedlejší spodní větev 1.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.17	525	61,06	4,3	15x1	26	0,129	9,10	112	75,11	186,91
	525	61,06	4,3	15x1	26	0,129	2,60	112	21,46	133,26
1.18	853	99,20	4,2	15x1	60	0,21	0,30	252	6,56	258,56

	853	99,20	4,2	15x1	60	0,21	0,20	252	4,37	256,37
1.19	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,34	189	7,23	196,23
	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,40	189	8,50	197,50
1.20	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,30	294	10,69	304,69
	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,20	294	7,12	301,12
1.21	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,34	109	7,02	115,92
	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,40	109	8,26	117,16
1.22	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,30	216	8,86	224,86
	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,20	216	5,91	221,91
1.23	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,30	72	11,17	82,67
	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,20	72	7,45	78,95
									celkem	2676,11

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.11

Návrh nastavení termostatických ventilů

Student:

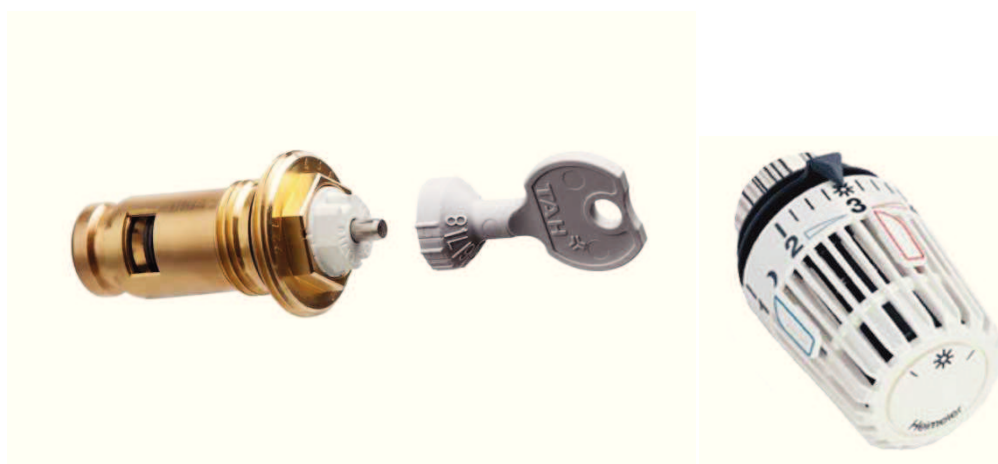
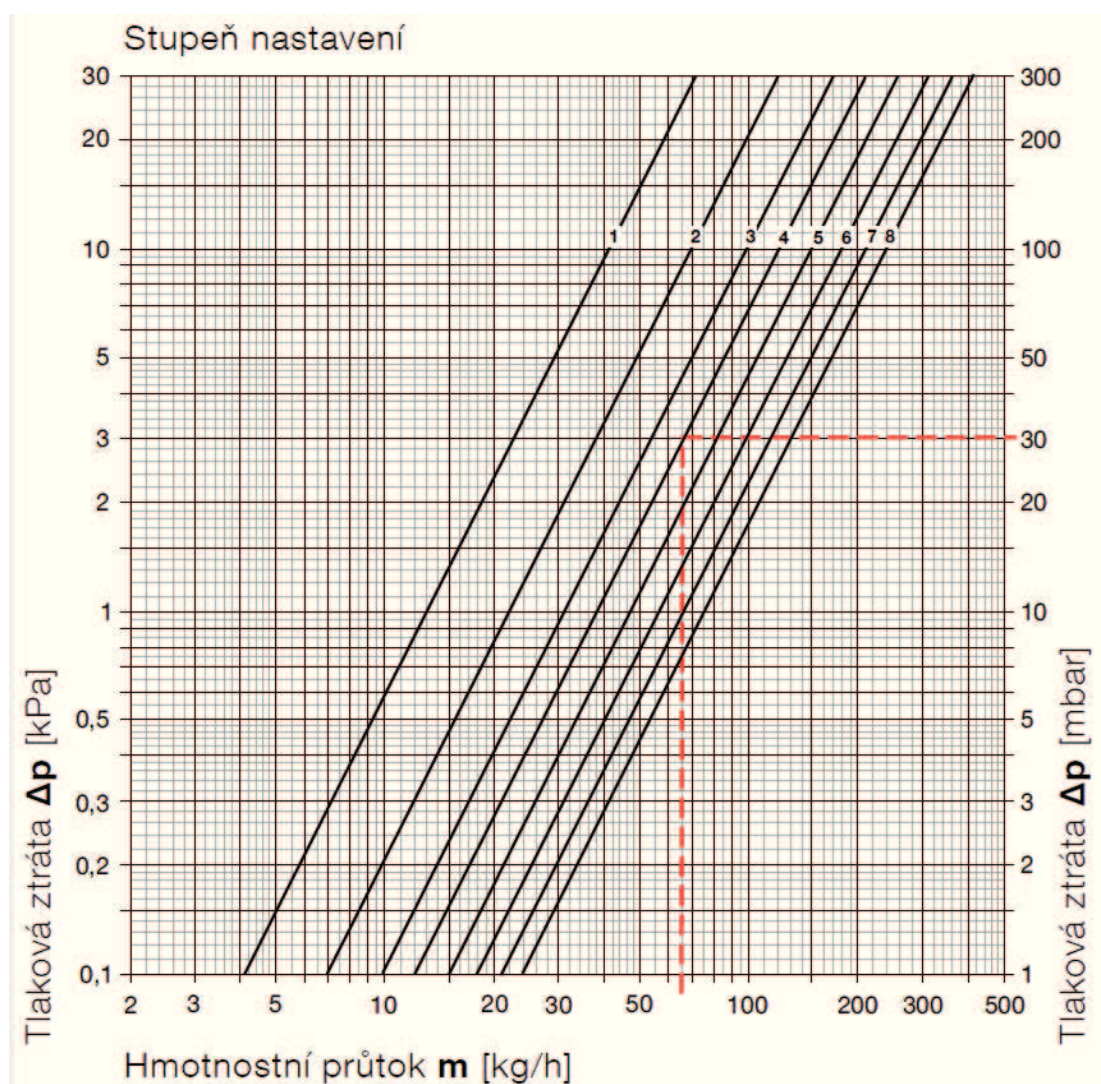
Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Dle grafu určíme nastavení ventilu



Redukční tlakový ventil KORADO VK + termostatická hlavice HEIMEIER typu „K“.

KANCELÁŘ III - Otopné těleso 1 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
H.1	591	68,73	3,3	15x1	33	0,148	9,10	109	98,87	207,77
	591	68,73	3,3	15x1	33	0,148	2,60	109	28,25	137,15
H.2	1116	129,79	9,6	18x1	36	0,182	3,04	346	49,95	395,55
	1116	129,79	9,6	18x1	36	0,182	4,70	346	77,22	422,82
H.3	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,30	198	8,08	206,08
	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,20	198	5,39	203,39
H.4	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,30	770	10,69	780,69
	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,20	770	7,12	777,12
H.5	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,30	405	14,21	419,21
	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,20	405	9,47	414,47
H.6	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
H.7	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,30	235	13,84	248,84
	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,20	235	9,23	244,23
H.8	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,34	184	322,01	506,01
	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,40	184	325,06	509,06
H.9	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,30	33	26,37	58,87
	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,20	33	17,58	50,08
H.10	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	6,00	132	1053,58	1185,58
	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	5,50	132	965,78	1097,78
									celkem	8368,49

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
8368,49	8368,49	591	68,73	0,00	0,00

KANCELÁŘ II - Otopné těleso 2 - nastavení ventilu 6

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
H.2	1116	129,79	9,6	18x1	36	0,182	3,04	346	49,95	395,55

	1116	129,79	9,6	18x1	36	0,182	4,70	346	77,22	422,82
H.3	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,30	198	8,08	206,08
	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,20	198	5,39	203,39
H.4	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,30	770	10,69	780,69
	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,20	770	7,12	777,12
H.5	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,30	405	14,21	419,21
	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,20	405	9,47	414,47
H.6	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
H.7	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,30	235	13,84	248,84
	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,20	235	9,23	244,23
H.8	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,34	184	322,01	506,01
	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,40	184	325,06	509,06
H.9	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,30	33	26,37	58,87
	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,20	33	17,58	50,08
H.10	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	6,00	132	1053,58	1185,58
	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	5,50	132	965,78	1097,78
									celkem	8023,57

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
8368,49	8023,57	525	61,06	344,91	0,34

CHODBA - Otopné těleso 3 - nastavení ventilu 5

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
H.3	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,30	198	8,08	206,08
	1397	162,47	3,6	18x1	55	0,233	0,20	198	5,39	203,39
H.4	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,30	770	10,69	780,69
	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,20	770	7,12	777,12
H.5	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,30	405	14,21	419,21
	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,20	405	9,47	414,47
H.6	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
H.7	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,30	235	13,84	248,84
	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,20	235	9,23	244,23
H.8	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,34	184	322,01	506,01
	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,40	184	325,06	509,06
H.9	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,30	33	26,37	58,87
	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,20	33	17,58	50,08

H.10	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	6,00	132	1053,58	1185,58
	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	5,50	132	965,78	1097,78
									celkem	7205,21

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
8368,49	7205,21	281	32,68	1163,28	1,16

SCHODIŠTĚ - Otopné těleso 4 - nastavení ventilu 3

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
H.4	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,30	770	10,69	780,69
	1622	188,64	11	18x1	70	0,268	0,20	770	7,12	777,12
H.5	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,30	405	14,21	419,21
	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,20	405	9,47	414,47
H.6	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
H.7	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,30	235	13,84	248,84
	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,20	235	9,23	244,23
H.8	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,34	184	322,01	506,01
	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,40	184	325,06	509,06
H.9	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,30	33	26,37	58,87
	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,20	33	17,58	50,08
H.10	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	6,00	132	1053,58	1185,58
	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	5,50	132	965,78	1097,78
									celkem	6795,74

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
8368,49	6795,74	225	26,17	1572,74	1,57

CHODBA - Otopné těleso 5 - nastavení ventilu 2

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
H.5	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,30	405	14,21	419,21
	1903	221,32	4,5	18x1	90	0,309	0,20	405	9,47	414,47
H.6	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4359	506,95	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
H.7	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,30	235	13,84	248,84
	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,20	235	9,23	244,23
H.8	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,34	184	322,01	506,01
	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,40	184	325,06	509,06
H.9	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,30	33	26,37	58,87
	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,20	33	17,58	50,08

H.10	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	6,00	132	1053,58	1185,58
	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	5,50	132	965,78	1097,78
									celkem	5237,93

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
8368,49	5237,93	281	32,68	3130,55	3,13

DENNÍ MÍSTNOST - Otopné těleso 6 - nastavení ventilu 2

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
H.7	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,30	235	13,84	248,84
	4584	533,12	4,7	28x1	50	0,305	0,20	235	9,23	244,23
H.8	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,34	184	322,01	506,01
	7664	891,32	4,6	35x1,5	40	0,32	6,40	184	325,06	509,06
H.9	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,30	33	26,37	58,87
	10186	1184,63	0,5	35x1,5	65	0,421	0,20	33	17,58	50,08
H.10	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	6,00	132	1053,58	1185,58
	14517	1688,33	1,1	35x1,5	120	0,595	5,50	132	965,78	1097,78
									celkem	3900,45

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
8368,49	3900,45	225	26,17	4468,03	4,47

KANCELÁŘ I - Otopné těleso 7 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.1	525	61,06	5,5	15x1	26	0,129	9,10	143	75,11	218,11
	525	61,06	5,5	15x1	26	0,129	2,60	143	21,46	164,46
2.2	1050	122,12	0,6	18x1	33	0,173	0,34	20	5,05	24,85
	1050	122,12	0,6	18x1	33	0,173	0,40	20	5,94	25,74
2.3	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,30	153	6,38	159,38
	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,20	153	4,25	157,25
2.4	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,30	216	8,93	224,93
	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,20	216	5,95	221,95
2.5	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	1,50	120	57,50	177,50
	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	3,00	120	115,00	235,00
2.6	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,34	76	7,80	83,40
	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,40	76	9,17	84,77
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65

celkem	2370,86
--------	---------

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	2370,86	525	61,06	0,00	0,00

KANCELÁŘ I - Otopné těleso 8 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.2	1050	122,12	0,6	18x1	33	0,173	0,34	20	5,05	24,85
	1050	122,12	0,6	18x1	33	0,173	0,40	20	5,94	25,74
2.3	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,30	153	6,38	159,38
	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,20	153	4,25	157,25
2.4	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,30	216	8,93	224,93
	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,20	216	5,95	221,95
2.5	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	1,50	120	57,50	177,50
	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	3,00	120	115,00	235,00
2.6	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,34	76	7,80	83,40
	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,40	76	9,17	84,77
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65
									celkem	1988,29

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	1988,29	525	61,06	382,57	0,38

TISKÁRNA - Otopné těleso 9 - nastavení ventilu 6

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.3	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,30	153	6,38	159,38
	1275	148,28	3,4	18x1	45	0,207	0,20	153	4,25	157,25
2.4	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,30	216	8,93	224,93
	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,20	216	5,95	221,95
2.5	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	1,50	120	57,50	177,50
	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	3,00	120	115,00	235,00
2.6	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,34	76	7,80	83,40
	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,40	76	9,17	84,77
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65

celkem	1937,71
--------	---------

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	1937,71	225	26,17	433,16	0,43

PISOÁRY - Otopné těleso 10 - nastavení ventilu 5

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.4	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,30	216	8,93	224,93
	1500	174,45	3,6	18x1	60	0,245	0,20	216	5,95	221,95
2.5	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	1,50	120	57,50	177,50
	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	3,00	120	115,00	235,00
2.6	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,34	76	7,80	83,40
	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,40	76	9,17	84,77
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65
									celkem	1621,08

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	1621,08	225	26,17	749,78	0,75

PŘEDSÍŇ MUŽI - Otopné těleso 11 - nastavení ventilu 4

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.5	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	1,50	120	57,50	177,50
	1725	200,62	1,6	18x1	75	0,278	3,00	120	115,00	235,00
2.6	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,34	76	7,80	83,40
	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,40	76	9,17	84,77
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65
									celkem	1174,19

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	1174,19	225	26,17	1196,67	1,20

PŘEDSÍŇ ŽENY - Otopné těleso 12 - nastavení ventilu 3

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.6	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,34	76	7,80	83,40
	2006	233,30	2,1	22x1	36	0,215	0,40	76	9,17	84,77
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65
									celkem	761,69

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	761,69	281	32,68	1609,17	1,61

SKLAD - Otopné těleso 13 - nastavení ventilu 3

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.7	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2231	259,47	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65
									celkem	593,53

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	593,53	225	26,17	1777,33	1,78

ÚKLIDOVÁ KOMORA - Otopné těleso 14 - nastavení ventilu 2

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.8	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,30	210	9,98	219,98
	2456	285,63	3,5	22x1	60	0,259	0,20	210	6,65	216,65
									celkem	436,64

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2370,86	436,64	225	26,17	1934,23	1,93

KANCELÁŘ IV - Otopné těleso 15 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.9	591	68,73	4,3	15x1	33	0,148	9,10	142	98,87	240,77
	591	68,73	4,3	15x1	33	0,148	2,60	142	28,25	170,15
2.10	1050	122,12	4,2	18x1	33	0,173	0,34	139	5,05	143,65
	1050	122,12	4,2	18x1	33	0,173	0,40	139	5,94	144,54
2.11	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,30	252	8,93	260,93
	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,20	252	5,95	257,95
2.12	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,34	139	7,02	145,62
	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,40	139	8,26	146,86
2.13	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,30	149	8,86	157,36
	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,20	149	5,91	154,41
2.14	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,30	288	12,34	300,34
	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,20	288	8,23	296,23
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41
	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	2640,31

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2640,31	2640,31	591	68,73	0,00	0,00

KANCELÁŘ V - Otopné těleso 16 - nastavení ventilu 7

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.10	1050	122,12	4,2	18x1	33	0,173	0,34	139	5,05	143,65
	1050	122,12	4,2	18x1	33	0,173	0,40	139	5,94	144,54
2.11	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,30	252	8,93	260,93
	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,20	252	5,95	257,95
2.12	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,34	139	7,02	145,62
	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,40	139	8,26	146,86
2.13	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,30	149	8,86	157,36
	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,20	149	5,91	154,41
2.14	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,30	288	12,34	300,34
	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,20	288	8,23	296,23
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41
	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	2229,40

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2640,31	2229,40	459	53,38	410,91	0,41

KANCELÁŘ VI - Otopné těleso 17 - nastavení ventilu 7

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.11	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,30	252	8,93	260,93
	1509	175,50	4,2	18x1	60	0,245	0,20	252	5,95	257,95
2.12	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,34	139	7,02	145,62
	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,40	139	8,26	146,86
2.13	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,30	149	8,86	157,36
	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,20	149	5,91	154,41
2.14	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,30	288	12,34	300,34
	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,20	288	8,23	296,23
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41
	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	1941,21

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2640,31	1941,21	459	53,38	699,10	0,70

KANCELÁŘ VII - Otopné těleso 18 - nastavení ventilu 6

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.12	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,34	139	7,02	145,62
	1968	228,88	4,2	22x1	33	0,204	0,40	139	8,26	146,86
2.13	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,30	149	8,86	157,36
	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,20	149	5,91	154,41
2.14	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,30	288	12,34	300,34
	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,20	288	8,23	296,23
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41
	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	1422,33

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2640,31	1422,33	459	53,38	1217,98	1,22

ZASEDACÍ MÍSTNOST - Otopné těleso 19 - nastavení ventilu 5

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
2.13	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,30	149	8,86	157,36
	2362	274,70	3,3	22x1	45	0,244	0,20	149	5,91	154,41
2.14	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,30	288	12,34	300,34
	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,20	288	8,23	296,23
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41

	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	1129,85

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2640,31	1129,85	394	45,82	1510,46	1,51

ZASEDACÍ MÍSTNOST - Otopné těleso 20 - nastavení ventilu 4

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
2.14	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,30	288	12,34	300,34
	2756	320,52	4,8	22x1	60	0,288	0,20	288	8,23	296,23
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41
	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	818,09

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2640,31	818,09	394	45,82	1822,22	1,82

ARCHIV - Otopné těleso 21 - nastavení ventilu 3

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
2.15	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,30	98	15,91	113,41
	3080	358,20	1,3	22x1	75	0,327	0,20	98	10,61	108,11
									celkem	221,52

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2640,31	221,52	324	37,68	2418,79	2,42

KANCELÁŘ II - Otopné těleso 22 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
1.1	525	61,06	3,3	15x1	26	0,129	9,10	86	75,11	160,91
	525	61,06	3,3	15x1	26	0,129	2,60	86	21,46	107,26
1.2	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	3,04	269	37,17	305,97
	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	4,70	269	57,46	326,26
1.3	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,30	144	5,60	149,60
	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,20	144	3,73	147,73
1.4	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,30	605	8,08	613,08

	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,20	605	5,39	610,39
1.5	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,30	315	10,69	325,69
	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,20	315	7,12	322,12
1.6	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	3995,88

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
3995,88	3995,88	525	61,06	0,00	0,00

KANCELÁŘ I - Otopné těleso 23 - nastavení ventilu 7

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.2	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	3,04	269	37,17	305,97
	984	114,44	9,6	18x1	28	0,157	4,70	269	57,46	326,26
1.3	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,30	144	5,60	149,60
	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,20	144	3,73	147,73
1.4	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,30	605	8,08	613,08
	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,20	605	5,39	610,39
1.5	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,30	315	10,69	325,69
	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,20	315	7,12	322,12
1.6	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	3727,71

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
3995,88	3727,71	459	53,38	268,17	0,27

CHODBA - Otopné těleso 24 - nastavení ventilu 4

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.3	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,30	144	5,60	149,60
	1209	140,61	3,6	18x1	40	0,194	0,20	144	3,73	147,73
1.4	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,30	605	8,08	613,08
	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,20	605	5,39	610,39
1.5	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,30	315	10,69	325,69
	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,20	315	7,12	322,12
1.6	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67

	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	3095,48

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
3995,88	3095,48	225	26,17	900,40	0,90

SCHODIŠTĚ - Otopné těleso 25 - nastavení ventilu 3

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.4	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,30	605	8,08	613,08
	1434	166,77	11	18x1	55	0,233	0,20	605	5,39	610,39
1.5	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,30	315	10,69	325,69
	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,20	315	7,12	322,12
1.6	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	2798,14

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
3995,88	2798,14	225	26,17	1197,73	1,20

CHODBA - Otopné těleso 26 - nastavení ventilu 2

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.5	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,30	315	10,69	325,69
	1659	192,94	4,5	18x1	70	0,268	0,20	315	7,12	322,12
1.6	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,84	176	75,17	250,67
	4106	477,53	3,9	28x1	45	0,287	1,90	176	77,62	253,12
1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	1574,68

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
3995,88	1574,68	225	26,17	2421,20	2,42

DENNÍ MÍSTNOST - Otopné těleso 27 - nastavení ventilu 1

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.7	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,30	200	13,84	213,84
	4331	503,70	4	28x1	50	0,305	0,20	200	9,23	209,23
									celkem	423,07

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
3995,88	423,07	225	26,17	3572,81	3,57

VESTIBUL - Otopné těleso 28 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.8	225	26,17	3,2	15x1	6	0,068	10,60	19	24,31	43,51
	225	26,17	3,2	15x1	6	0,068	4,10	19	9,40	28,60
1.9	506	58,85	2,8	15x1	26	0,129	0,30	73	2,48	75,28
	506	58,85	2,8	15x1	26	0,129	0,20	73	1,65	74,45
1.10	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,34	29	5,59	34,39
	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,40	29	6,57	35,37
1.11	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,30	170	7,20	177,20
	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,20	170	4,80	174,80
1.12	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	1,54	215	50,06	264,56
	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	3,20	215	104,02	318,52
1.13	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,30	45	5,15	49,95
	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,20	45	3,43	48,23
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	2011,05

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	2011,05	225	26,17	0,00	0,00

ZÁDVEŘÍ - Otopné těleso 29 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.9	506	58,85	2,8	15x1	26	0,129	0,30	73	2,48	75,28
	506	58,85	2,8	15x1	26	0,129	0,20	73	1,65	74,45
1.10	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,34	29	5,59	34,39

	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,40	29	6,57	35,37
1.11	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,30	170	7,20	177,20
	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,20	170	4,80	174,80
1.12	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	1,54	215	50,06	264,56
	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	3,20	215	104,02	318,52
1.13	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,30	45	5,15	49,95
	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,20	45	3,43	48,23
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	1938,94

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	1938,94	281	32,68	72,11	0,07

RECEPCE - Otopné těleso 30 - nastavení ventilu 7

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.10	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,34	29	5,59	34,39
	1097	127,58	0,8	18x1	36	0,182	0,40	29	6,57	35,37
1.11	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,30	170	7,20	177,20
	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,20	170	4,80	174,80
1.12	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	1,54	215	50,06	264,56
	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	3,20	215	104,02	318,52
1.13	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,30	45	5,15	49,95
	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,20	45	3,43	48,23
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	1789,21

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	1789,21	591	68,73	221,84	0,22

TISKÁRNA - Otopné těleso 31 - nastavení ventilu 6

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.11	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,30	170	7,20	177,20
	1322	153,75	3,4	18x1	50	0,22	0,20	170	4,80	174,80
1.12	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	1,54	215	50,06	264,56
	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	3,20	215	104,02	318,52
1.13	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,30	45	5,15	49,95
	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,20	45	3,43	48,23
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	1719,45

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	1719,45	225	26,17	291,60	0,29

PISOÁRY - Otopné těleso 32 - nastavení ventilu 5

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.12	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	1,54	215	50,06	264,56
	1547	179,92	3,3	18x1	65	0,256	3,20	215	104,02	318,52
1.13	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,30	45	5,15	49,95
	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,20	45	3,43	48,23
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	1367,45

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	1367,45	225	26,17	643,60	0,64

PŘEDSÍŇ MUŽI - Otopné těleso 33 - nastavení ventilu 4

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.13	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,30	45	5,15	49,95

	1772	206,08	1,6	22x1	28	0,186	0,20	45	3,43	48,23
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	784,37

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	784,37	225	26,17	1226,68	1,23

PŘEDSÍŇ ŽENY - Otopné těleso 34 - nastavení ventilu 3

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.14	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,30	76	6,88	82,48
	1997	232,25	2,1	22x1	36	0,215	0,20	76	4,59	80,19
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	686,19

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	686,19	225	26,17	1324,86	1,32

WC INVALIDA - Otopné těleso 35 - nastavení ventilu 2

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.15	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,30	72	7,74	79,74
	2222	258,42	1,8	22x1	40	0,228	0,20	72	5,16	77,16
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	523,53

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	523,53	225	26,17	1487,52	1,49

ÚKLIDOVÁ KOMORA - Otopné těleso 36 - nastavení ventilu 2

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.16	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,30	175	9,98	184,98
	2447	284,59	3,5	22x1	50	0,259	0,20	175	6,65	181,65
									celkem	366,64

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2011,05	366,64	225	26,17	1644,42	1,64

KANCELÁŘ III - Otopné těleso 37 - nastavení ventilu 8

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.17	525	61,06	4,3	15x1	26	0,129	9,10	112	75,11	186,91
	525	61,06	4,3	15x1	26	0,129	2,60	112	21,46	133,26
1.18	853	99,20	4,2	15x1	60	0,21	0,30	252	6,56	258,56
	853	99,20	4,2	15x1	60	0,21	0,20	252	4,37	256,37
1.19	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,34	189	7,23	196,23
	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,40	189	8,50	197,50
1.20	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,30	294	10,69	304,69
	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,20	294	7,12	301,12
1.21	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,34	109	7,02	115,92
	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,40	109	8,26	117,16
1.22	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,30	216	8,86	224,86
	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,20	216	5,91	221,91
1.23	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,30	72	11,17	82,67
	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,20	72	7,45	78,95
									celkem	2676,11

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2676,11	2676,11	525	61,06	0,00	0,00

KANCELÁŘ IV - Otopné těleso 38 - nastavení ventilu 7

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.18	853	99,20	4,2	15x1	60	0,21	0,30	252	6,56	258,56
	853	99,20	4,2	15x1	60	0,21	0,20	252	4,37	256,37
1.19	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,34	189	7,23	196,23
	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,40	189	8,50	197,50
1.20	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,30	294	10,69	304,69
	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,20	294	7,12	301,12
1.21	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,34	109	7,02	115,92

	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,40	109	8,26	117,16
1.22	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,30	216	8,86	224,86
	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,20	216	5,91	221,91
1.23	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,30	72	11,17	82,67
	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,20	72	7,45	78,95
									celkem	2355,93

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2676,11	2355,93	328	38,15	320,17	0,32

KANCELÁŘ V - Otopné těleso 39 - nastavení ventilu 6

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.19	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,34	189	7,23	196,23
	1247	145,03	4,2	18x1	45	0,207	0,40	189	8,50	197,50
1.20	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,30	294	10,69	304,69
	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,20	294	7,12	301,12
1.21	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,34	109	7,02	115,92
	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,40	109	8,26	117,16
1.22	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,30	216	8,86	224,86
	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,20	216	5,91	221,91
1.23	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,30	72	11,17	82,67
	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,20	72	7,45	78,95
									celkem	1841,00

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2676,11	1841,00	394	45,82	835,11	0,84

KANCELÁŘ VI - Otopné těleso 40 - nastavení ventilu 5

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná ztráta R [Pa]	Rychlost v [m/s]	Místní odpory S	R.l	z	Rl+z [Pa]
1.20	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,30	294	10,69	304,69
	1641	190,85	4,2	18x1	70	0,268	0,20	294	7,12	301,12
1.21	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,34	109	7,02	115,92
	1969	228,99	3,3	22x1	33	0,204	0,40	109	8,26	117,16
1.22	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,30	216	8,86	224,86
	2297	267,14	4,8	22x1	45	0,244	0,20	216	5,91	221,91
1.23	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,30	72	11,17	82,67
	2522	293,31	1,3	22x1	55	0,274	0,20	72	7,45	78,95
									celkem	1447,27

p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
2676,11	161,62	225	26,17	2514,49	2,51

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.12

Návrh expanzní nádoby

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Určení a výpočet expanzní nádoby kotle

Výpočet pomocí:

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot (1 / \eta)$$

$$V_o = V_k + V_p + V_{ot} = 5,5 + 43,6 + 159,7 = 208,8 \text{ l}$$

$$\eta = (P_{h,dov,A} - P_{d,A}) / P_{h,dov,A} = (300 - 132,373) / 300 = 0,559$$

$$P_{d,A} = \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^{-3} + p_b = 1000 \cdot 9,81 \cdot 3,3 \cdot 10^{-3} + 100 = 132,373 \text{ kPa}$$

V_{et}	objem expanzní nádoby (l)
V_o	objem vody v soustavě (l)
V_k	objem vody v kotli (l)
V_p	objem vody v potrubí (l)
V_{ot}	objem vody v otopných tělesech (l)
n	součinitel zvětšení objemu dle tab. (-)

$\Delta t = t_{max} - 10 \text{ [K]}$	20	30	40	45	50	55	60	65	70
$n \text{ [-]}$	0,00401	0,00749	0,01169	0,01413	0,01672	0,01949	0,02243	0,02551	0,02863
$\Delta t = t_{max} - 10 \text{ [K]}$	75	80	85	90	95	100	105	110	115
$n \text{ [-]}$	0,03198	0,03553	0,03916	0,04313	0,04704	0,05112	0,05529	0,05991	0,06435

η	součinitel využití (-)
$P_{h,dov,A}$	nejvyšší dovolený absolutní tlak pojistného ventilu (kPa) = 300 kPa
$P_{d,A}$	hydrostatický absolutní tlak (kPa)
ρ	hustota vody (kg/m^3)
g	tíhové zrychlení (m/s^2)
h	výška sloupce nad expanzní nádobou (m)
p_b	barometrický tlak (kPa) = 100 kPa

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot (1 / \eta) = 1,3 \cdot 208,8 \cdot 0,01672 \cdot (1 / 0,559) = \mathbf{8,12 \text{ l}}$$

Tlak přednabití (bar)	Objem expanzní nádoby podle objemu systému (litry)							
	100	125	150	175	200	250	300	>300
0,5	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	12,0	14,4	Objem systému x 0,048
1	7,0 *	10,0	12,0	14,0	16,0	20,0	24,0	Objem systému x 0,080
1,5	13,3	16,6	20,0	23,3	26,6	33,3	39,9	Objem systému x 0,133

Je zvolena interní expanzní nádoba o objemu **12,0 litrů**.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.13

Posouzení oběhového čerpadla

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Posouzení oběhového čerpadla kotle

Hmotnostní průtok pro čerpadlo:

$$M = Q / c \cdot \Delta t = 14,52 / 1,163 \cdot 10 = 1,2485 \text{ m}^3/\text{h} = 1248,5 \text{ kg/h}$$

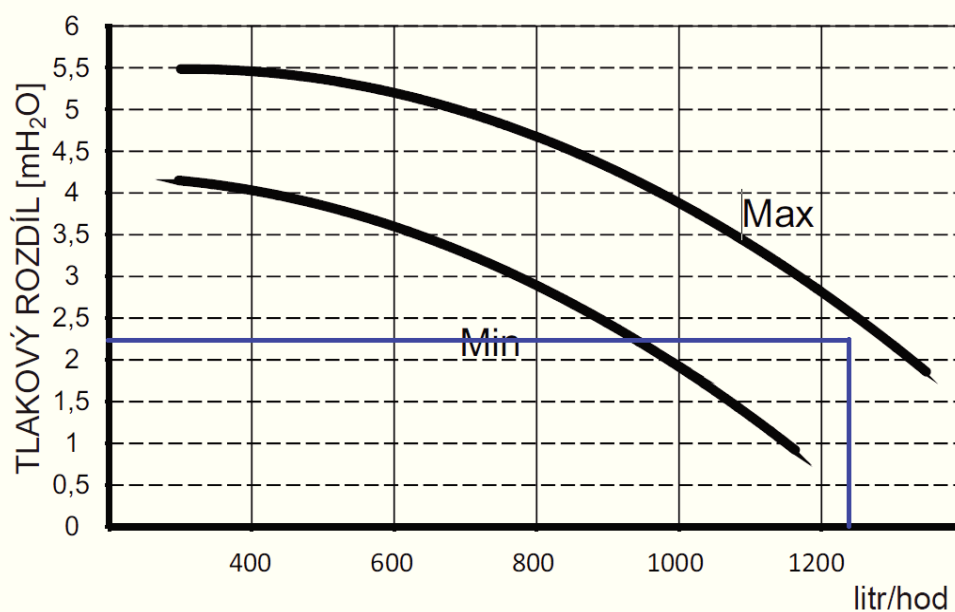
Dopravní výška pro čerpadlo:

$$H = \Delta p / g_n = 22,063 / 9,81 = 2,249 \text{ m}$$

$$p = 22,063 \text{ kPa}$$

M	Hmotnostní průtok (kg/h)
p	Tlaková ztráta soustavy (kPa) = 22,063 kPa
Q	Výkon otopné soustavy (kW) = 14,52 kW
c	Měrná tepelná kapacita vody (J/kg.K)
g_n	Tíhové zrychlení = 9,81 m/s ²
Δt	Teplotní spád (K)

Hydraulické charakteristiky kotlů DuoTec Compact+
s regulovanými čerpadly



Jelikož je průsečík hmotnostního průtoku a tlakové ztráty v požadovaném rozhraní, čerpadlo vyhoví požadovaným hodnotám pro jeho správnou samoregulaci v otopné soustavě.

Návrh oběhového čerpadla pro R1 (otopná soustava v 1.NP)

Hmotnostní průtok pro čerpadlo:

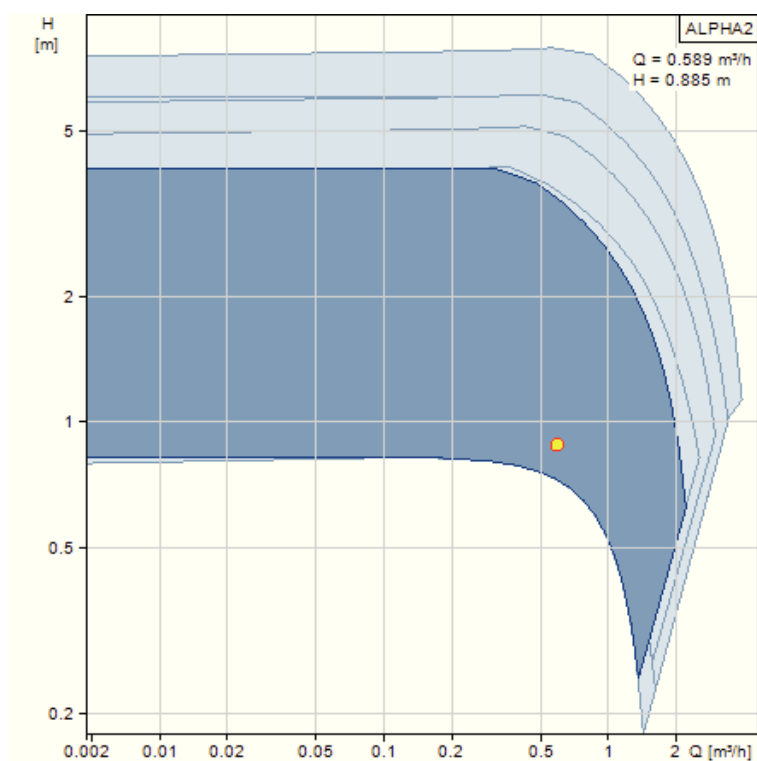
$$M = Q / c \cdot \Delta t = 6,853 / 1,163 \cdot 10 = 0,5893 \text{ m}^3/\text{h} = 589,3 \text{ kg/h}$$

Dopravní výška pro čerpadlo:

$$H = \Delta p / g_n = 8,683 / 9,81 = 0,885 \text{ m}$$

$$p = 8,683 \text{ kPa}$$

M	Hmotnostní průtok (kg/h)
p	Tlaková ztráta soustavy (kPa) = 8,683 kPa
Q	Výkon otopné soustavy (kW) = 6,853 kW
c	Měrná tepelná kapacita vody (J/kg.K)
g_n	Tíhové zrychlení = 9,81 m/s ²
Δt	Teplotní spád (K)



Z grafu oběhového čerpadla Grundfos ALPHA 2 navrhuji oběhové čerpadlo typu ALPHA 2 25-40.

Návrh oběhového čerpadla pro R2 (otopná soustava v 2.NP)

Hmotnostní průtok pro čerpadlo:

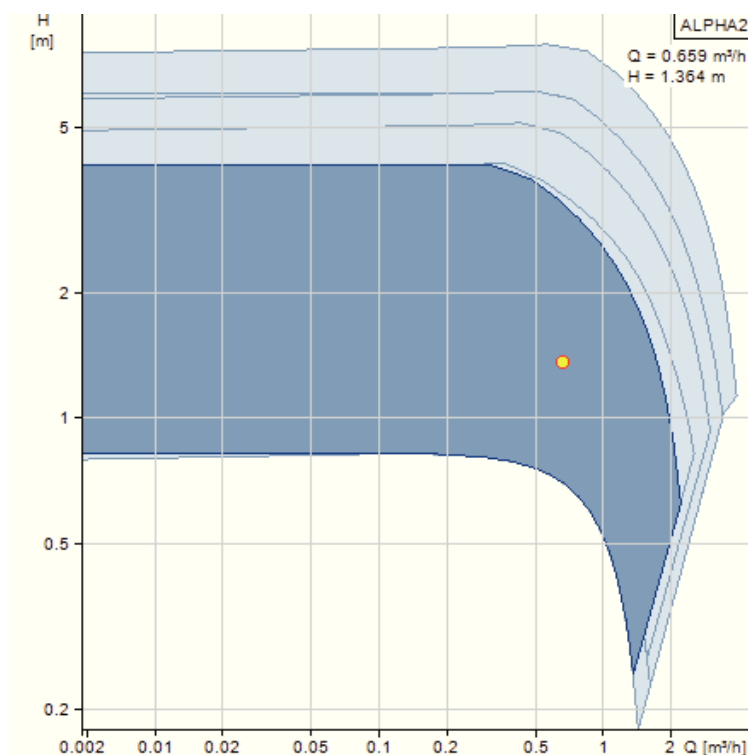
$$M = Q / c \cdot \Delta t = 7,664 / 1,163 \cdot 10 = 0,6589 \text{ m}^3/\text{h} = 659 \text{ kg/h}$$

Dopravní výška pro čerpadlo:

$$H = \Delta p / g_n = 8,683 / 9,81 = 1,364 \text{ m}$$

$$p = 13,380 \text{ kPa}$$

M	Hmotnostní průtok (kg/h)
p	Tlaková ztráta soustavy (kPa) = 13,380 kPa
Q	Výkon otopné soustavy (kW) = 7,664 kW
c	Měrná tepelná kapacita vody (J/kg.K)
g_n	Tíhové zrychlení = 9,81 m/s ²
Δt	Teplotní spád (K)



Z grafu oběhového čerpadla Grundfos ALPHA 2 navrhuji oběhové čerpadlo typu ALPHA 2 25-40.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.14

Posouzení pojistného ventilu

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Výpočet průřezu sedla pojistného ventilu

Minimální průřez sedla

$$S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{a_w \cdot \sqrt{p_{ot}}} = \frac{2 \cdot 24,7}{0,289 \cdot \sqrt{300}} = 98,69 \text{ mm}^2 = 99 \text{ mm}^2$$

Výpočtové parametry pojistných ventilů: HONEYWELL ▾						
jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	201	NaN	NaN	NaN		
výtokový součinitel a_w [-]	0,289	NaN	NaN	NaN		

Navržený pojistný ventil HONEYWELL SM 120 1/2" s průřezem sedla 201 mm² vyhoví.



Minimální průměr vstupního a výstupního pojistného potrubí

$$D_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} = 12,98 \text{ mm} = 13 \text{ mm}$$

S_o Minimální průřez sedla

Q_p Jmenovitý výkon zdroje tepla (kW) = 24,7 kW

a_w Výtokový součinitel (-)

p_{ot} Otevírací přetlak pojistného ventilu (kPa) = 300 kPa

D_v Minimální průměr vstupního a výstupního pojistného potrubí (mm)

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.15

Návrh izolace potrubí otopné soustavy

Student:


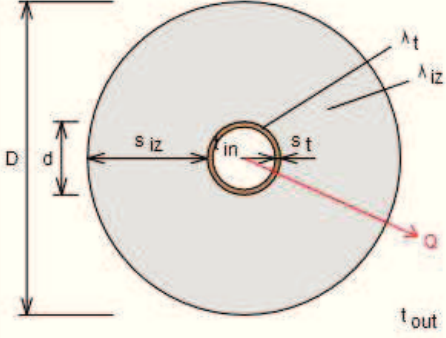
Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:


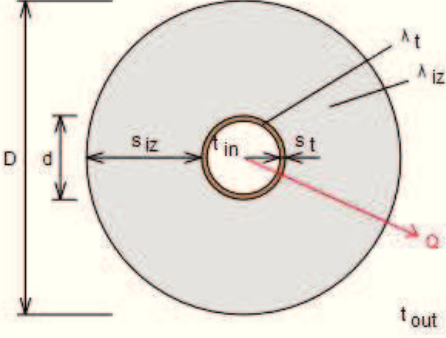
Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017


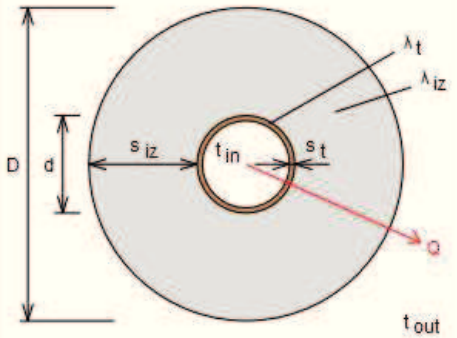
Potrubí 15x1 SUPERSAN-Cu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 <input type="button" value="v"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry trubky - 15x1 <input type="button" value="v"/></p> <p>Průměr $d = 15$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 <input type="button" value="v"/> => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.146 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 14.1$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.4$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>69 %</p>
<p> </p>	<p> </p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1257 m² - platí pro plošnou izolaci</p>


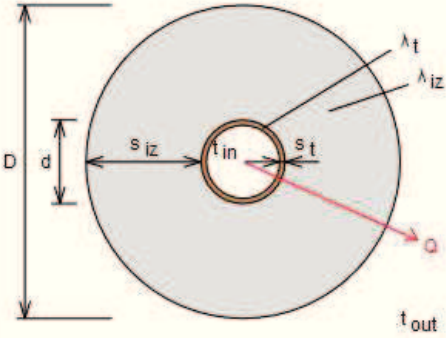
Potrubí 18x1 SUPERSAN-Cu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS <input style="float: right;" type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 <input type="button" value="v"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>	
<p>Trubka</p> <p>Měď <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry trubky - 18x1 <input type="button" value="v"/></p> <p>Průměr $d = 18$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>		
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 68$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>	
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 <input type="button" value="v"/> => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>	
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.16 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>	
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>	
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 17$ W/m</p>	
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.8$ W/m</p>	
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>72 %</p>	
<td colspan="2"></td>		
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1351 m² - platí pro plošnou izolaci</p>	


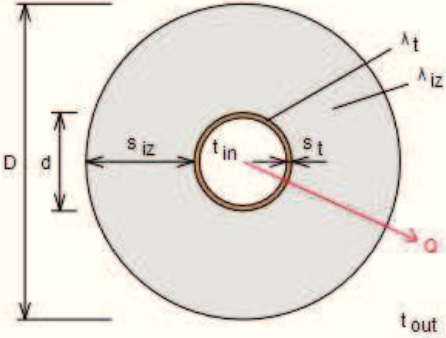
Potrubí 22x1 SUPERSAN-Cu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 <input type="button" value="v"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry trubky - 22x1 <input type="button" value="v"/></p> <p>Průměr $d = 22$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 72$ mm</p>	<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) <input type="button" value="v"/> DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.179 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 22.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 20.7$ W/m</p> <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 5.4$ W/m</p> <p>Energetická úspora izolovaného potrubí 74 %</p> <p>Střední spotřeba izolace 0.1477 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Potrubí 28x1.5 SUPERSAN-Cu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 40 <input type="button" value="v"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry trubky - 28x1.5 <input type="button" value="v"/></p> <p>Průměr $d = 28$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 108$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 <input type="button" value="v"/> => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.162 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 26.4$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.9$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>82 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Potrubí 35x1.5 SUPERSAN-Cu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 40 <input type="button" value="v"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>Měď <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry trubky - 35x1.5 <input type="button" value="v"/></p> <p>Průměr $d = 35$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	<p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 115$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 <input type="button" value="v"/> => $U_{0,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.184 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 33$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.5$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>83 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2356 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.16

Návrh VZT jednotky, H-X diagram

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vypracoval: Josef Růžička

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pozice: VZT jednotka

strana 2 / 11

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFI - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

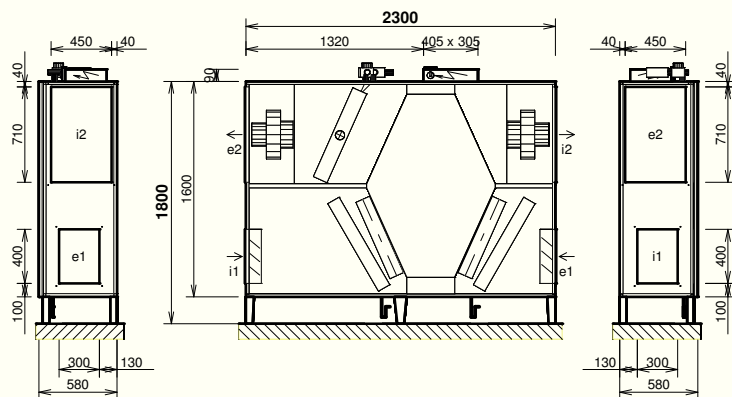
Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



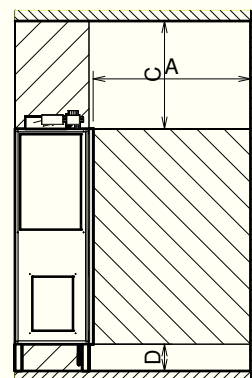
Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 353 kg, Dodávka jednotky vcelku



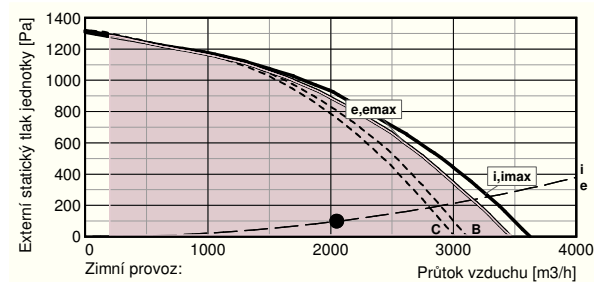
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 450 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 450 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sífon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1200 mm
C	regulační uzel	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:
e-přívod (400 V), i-odvod (400 V), B-by-pass, C-cirkulace
emax-přívod (400 V), imax-odvod (400 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB (A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
sání e1	52	25	49	46	42	39	39	31	<25
výtlač e2	73	36	65	71	61	63	61	55	45
sání i1	44	<25	41	39	34	32	26	<25	<25
výtlač i2	67	42	61	64	56	60	57	50	40
plášť do okolí	54	<25	41	53	47	40	32	29	<25

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

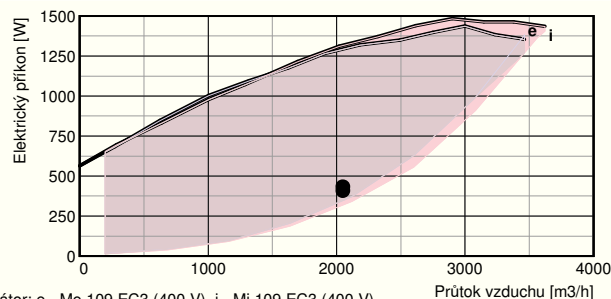
Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí	33	<25	<25	32	26	<25	<25	<25	<25
----------------	----	-----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m³/h	2050
Externí statický tlak jednotky	Pa	100
Napětí (jmenovité)	V	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,43
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2000
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	2,50
Max. proud (pro dimenzování)	A	4
Typ ventilátorů	Me.109	Mi.109
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC3	EC3



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pozice: VZT jednotka

strana 3 / 11


Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

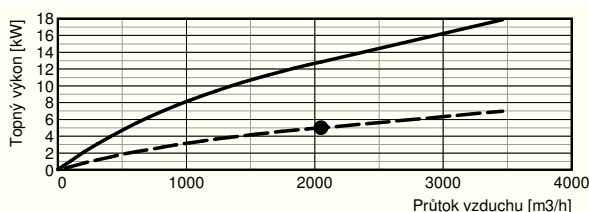
DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOQCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Připojovací prvky		přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1	mm	400x300	400x300	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LF24-SR
připojení		pevné	pevné	Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LM24A
Výstupní hrdla e2, i2	mm	710x450	710x450	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A
připojení		pevné	pevné	Cirkulační klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A-SR
Odvod kondenzátu K	mm	2 x Ø32/40			

Rekupační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	2050	2050
Vstupní teplota	°C	-15	15
Výstupní teplota	°C	14	-6
Vstupní vlhkost	% r.h.	94	50
Výstupní vlhkost	% r.h.	9	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	98 (83)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	20,9 (2,9)	
Tvorba kondenzátu	l/h	7,9	
Typ rekupačního výměníku		S7.C rekupační	

Průtok vzduchu [m³/h]	Účinnost rekuperace [%] (zimní)	Účinnost rekuperace [%] (letní)
~200	~92	~92
2050	98	83
~3500	~98	~82

Vodní ohřívač		přívod	Příslušenství (součásti dodávky)	
Topné médium		voda		A protimrazový termostat 016-H6927-107 - 3m 2)
Vzduchové množství	m3/h	2050		B odkalovací ventil zátka 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	14		C odkalovací ventil zátka 2)
Výstupní teplota (za ohřívačem)	°C	22		Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR
Topný výkon	kW	5,0		D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
Teplotní spád topného média	°C	50 / 40		E servopohon LM24A-SR 2)
Průtok média (ze zdroje)	l/h	434		F kulový ventil 1" 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)		1" vnitřní		G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC 2)
Typ ohřívače		T 2500 3R / typ 2 vestavěný	1 - dodáváno samostatně 2 - osazeno a připojeno	



Filtrace		přívod	odvod	Příslušenství (součásti dodávky)
Typ		kazetový		Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Třída filtrace		M5	M5	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru
Počet filtrů	ks	1	1	
Rozměr kazety	mm	750x495x96	750x495x96	

Regulace: Digitální regulace		Čidla (součásti dodávky)	
Základní funkce jednotky	RD5 400V-EC / 400V-EC	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha	Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS TEb
	0,85 kW	Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS TU2
Celkový příkon (v pracovním bodě)	CP Touch (B) barva bílá	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS TU1
Ovládání	SW		
Hlavní vstřínač			



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pozice: VZT jednotka

strana 4 / 11

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:	ATREA s.r.o.
Identifikační značka modelu:	DUPLEX 2500 Multi Eco
Typ jednotky:	Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU) Obousměrná větrací jednotka (BVU) s proměnlivými otáčkami deskový rekuperační výměník 83 %
Typ pohonu:	
Typ systému pro zpětné získávání tepla:	
Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:	83 %
Jmenovitý průtok vzduchu:	0,57 m ³ /s
Efektivní elektrický příkon:	0,79 kW
SFP int:	967 Ws/m ³
Účinná nátoková rychlost:	1,5 / 1,5 m/s (přívod / odvod)
Jmenovitý vnější tlak:	100 / 100 Pa (přívod / odvod)
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:	217 / 254 Pa (přívod / odvod)
Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):	66,5 / 66,5 % (přívod / odvod)
Max. vnější netěsnost:	0,9 %
Max. vnitřní netěsnost:	1,8 %
Energetická klasifikace filtrů:	Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.
Upozornění	V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.
Akustický výkon skříně (LwA):	54 dB (A)
Internetová adresa návodu na demontáž:	www.atrea.cz/erp
Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.	
(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)	

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:
- topný okruh vodního ohříváče nemrznoucí náplní s odpovídající tepelnou odolností
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem



Rozměrový náčrtek

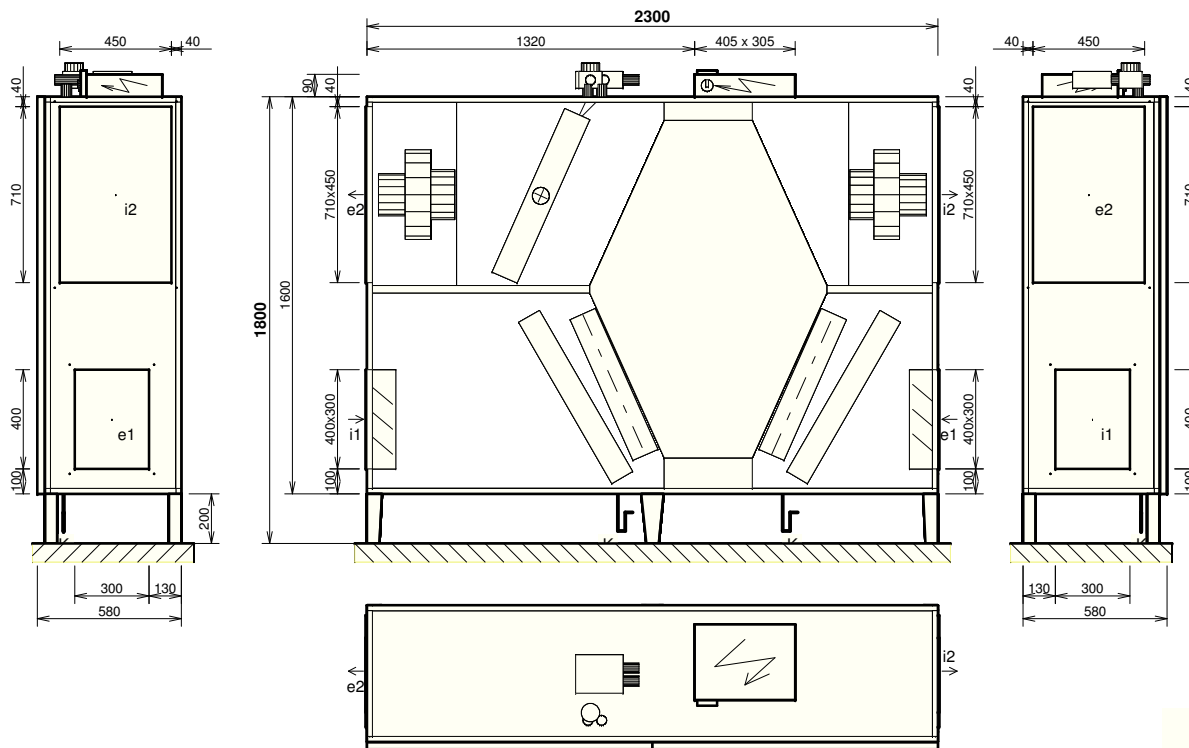
strana 5 / 11

Nabídka č.:
Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE
Pozice: VZT jednotka

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **353 kg**

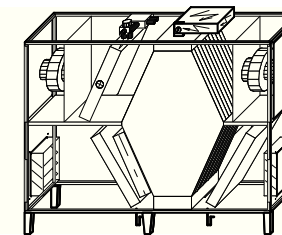


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 450 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 450 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sífon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6





Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pozice: VZT jednotka

strana 6 / 11

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

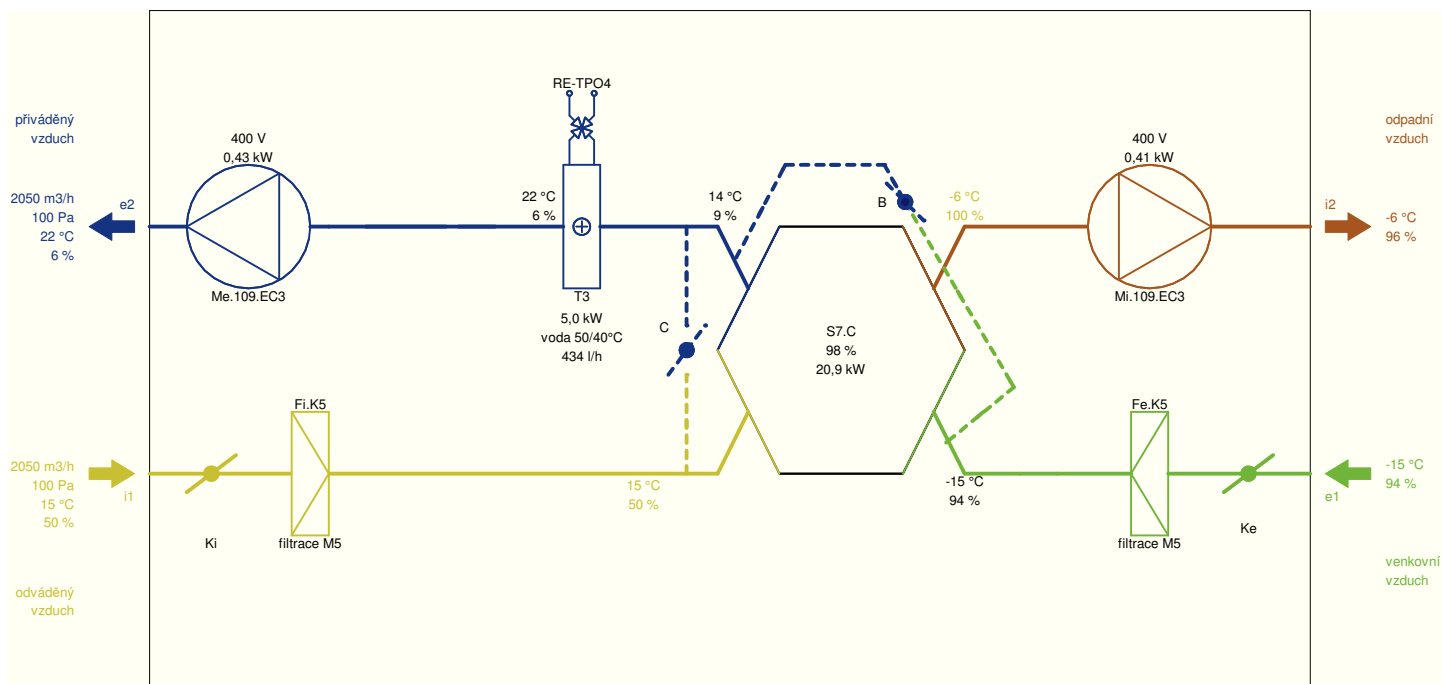
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

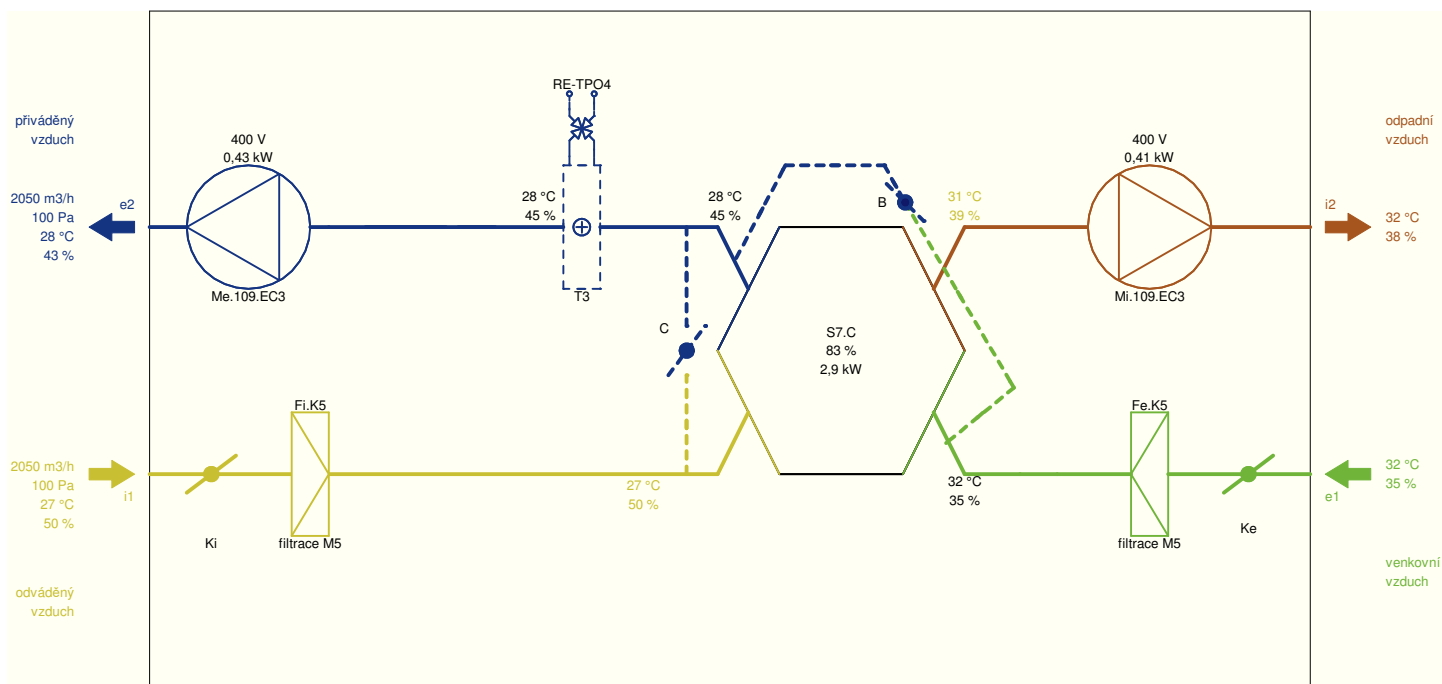
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE

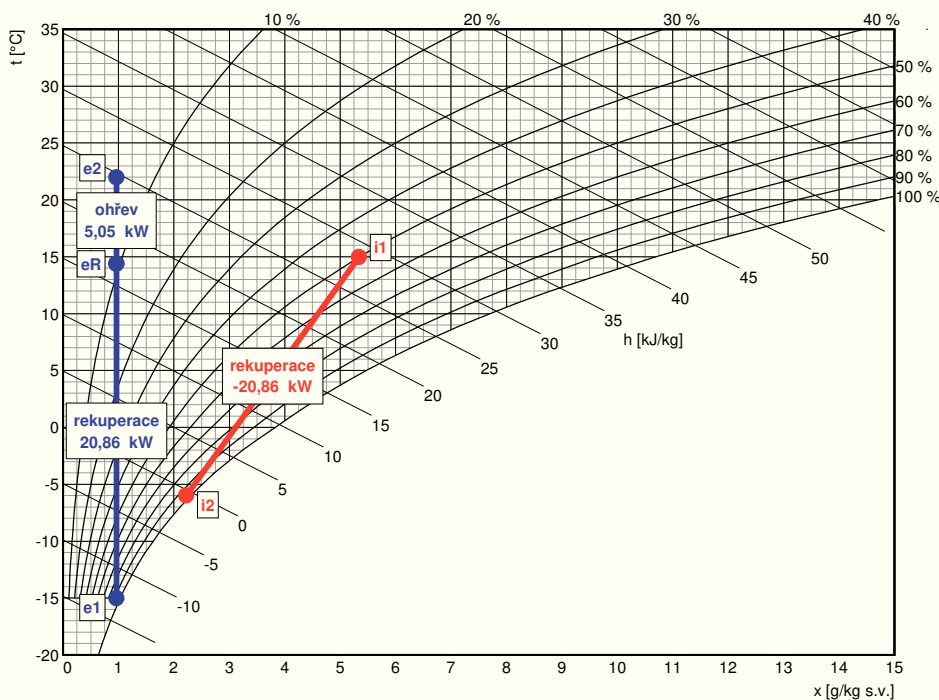
Pozice: VZT jednotka

strana 7 / 11

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



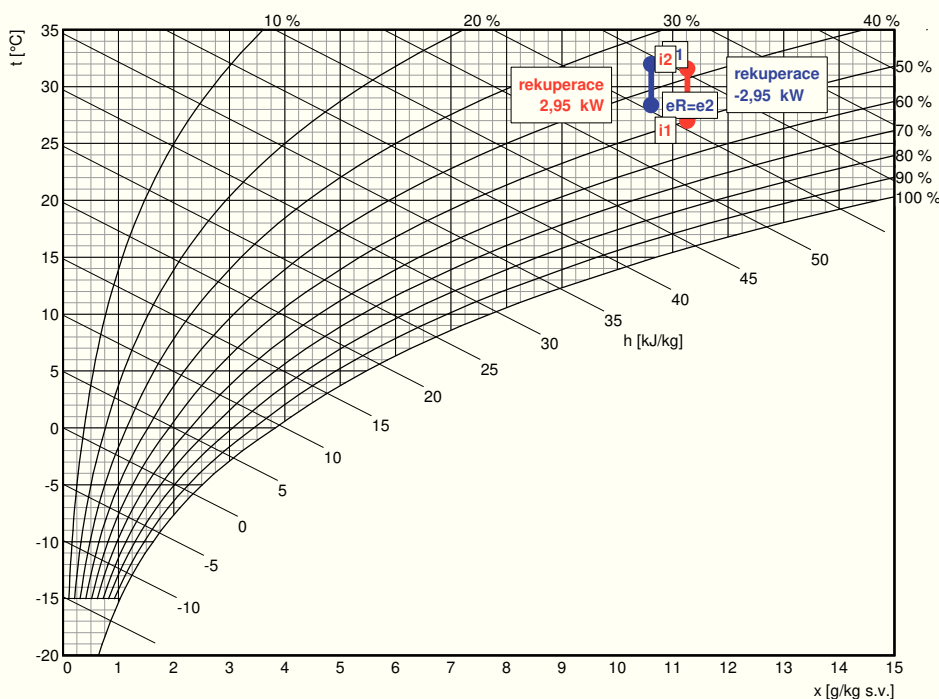
Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	-15,0	94
eR rekuperace	14,4	9
e2 ohřev	22,0	6

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	15,0	50
i2 rekuperace	-6,0	96

Letní provoz



Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	32,0	35
eR rekuperace	28,4	43

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	27,0	50
i2 rekuperace	31,6	38



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

Nabídka č.:
Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE
Pozice: VZT jednotka

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

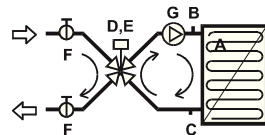
Elektro

Napětí	400 V
Proud	8 A
Doporučené odjištění	3x 16A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění

Topné médium	voda
Topný výkon	5,05 kW
Teplotní spád topného média	50 / 40 °C
Průtok média (ze zdroje)	434 l/h
Tlaková ztráta média	9,57 kPa *)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní

Příslušenství (součástí dodávky)



A	protimrazový termostat	016-H6927-107 - 3m	2)
B	odkalovací ventil	zátka	2)
C	odkalovací ventil	zátka	2)
Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR			
D	směšovací ventil	IVAR.MIX4, Kv 12, 1"	2)
E	servopohon	LM24A-SR	2)
F	kulový ventil	1"	2)
G	čerpadlo	WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC	2)

1 - dodáváno samostatně

2 - osazeno a připojeno

*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO4.

Zdravotní technika

Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32/40	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	7,9 l/h	



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Nabídka č.:
Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE
Pozice: VZT jednotka

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

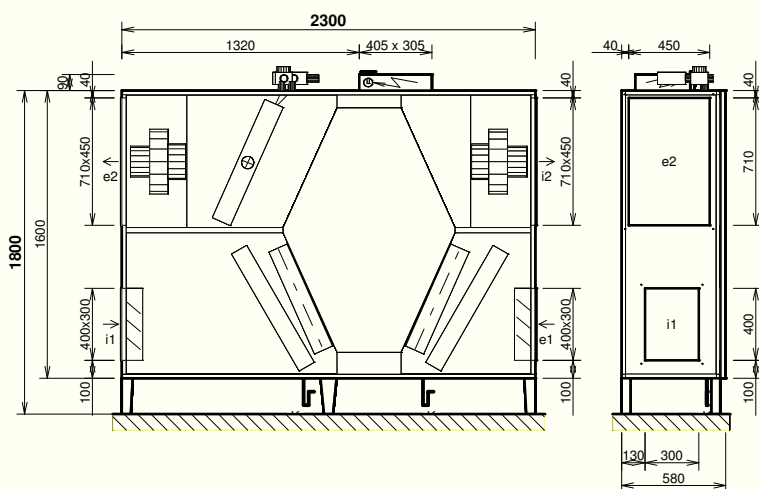
DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Stavba

Rozměry jednotky	délka	2300 mm
	výška (bez podstavních noh)	1600 mm
	hloubka	580 mm
Hmotnost		cca 353 kg

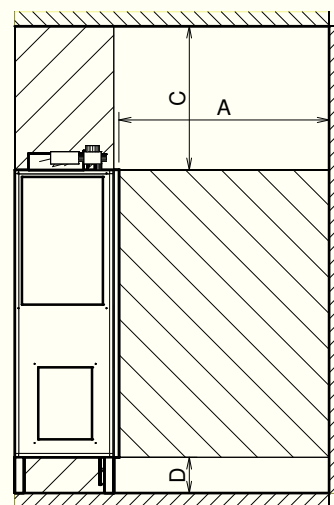
Rozměrový náčrtek:

Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 450 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 450 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohřívač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1200 mm
C	regulační uzel	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Osazení jednotky:

Provedení: parapetní 11 / 0

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

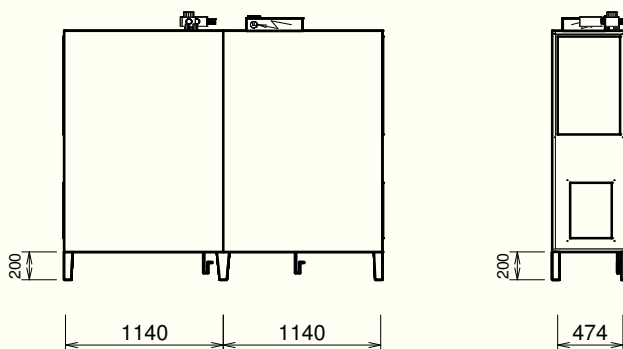




Schéma zapojení

strana 10 / 11

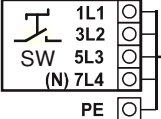
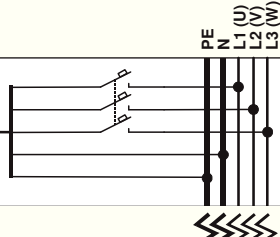
Nabídka č.:
Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE
Pozice: VZT jednotka

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

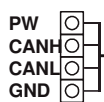
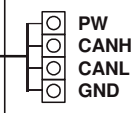
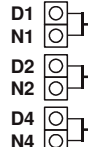
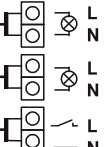

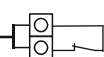





DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Silové napájení

	CYKY 5Jx2,5	Me.109.EC3, 400V/4A Mi.109.EC3, 400V/4A jištění 3x 16A (char. C)		<input type="checkbox"/>
--	-------------	--	--	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m		<input type="checkbox"/>
	CYKY 2Ox1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Spínač	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Ohříváče a chladiče

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovládání kotle (výstupní signál 24V DC / max. 150 mA)		<input type="checkbox"/>
---	---------------	---	--	--------------------------

Externí čidla





	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt		<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.
Slaboporudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



Schéma zapojení

strana 11 / 11

Nabídka č.:
Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE
Pozice: VZT jednotka

Jednotka **DUPLEX 2500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi Eco / 11/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3 - Ke.LF24-SR - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.400/300 - He2.710/450 - Hi1.400/300 - Hi2.710/450 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

ErP (NRVU)

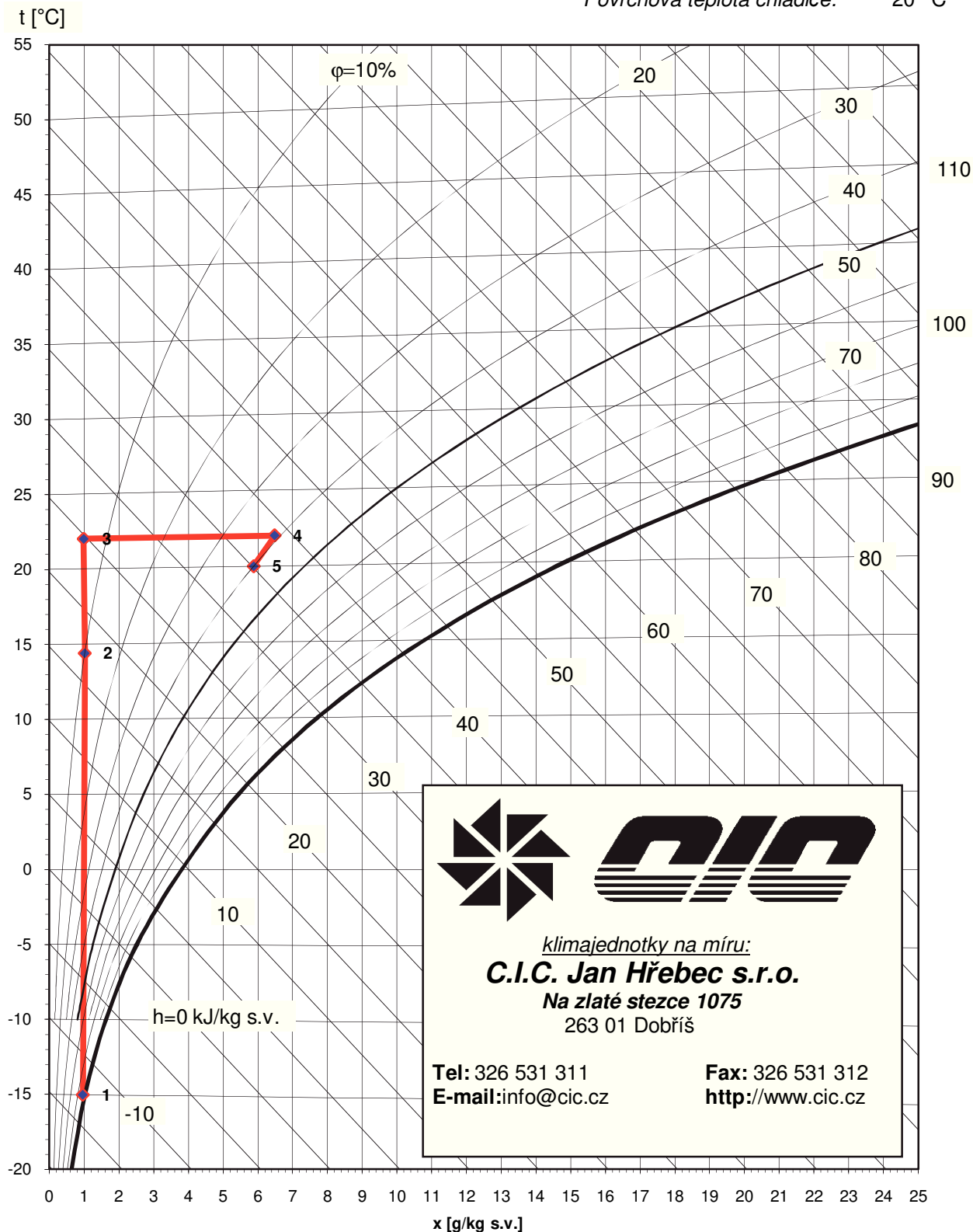
Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:	ATREA s.r.o.
Identifikační značka modelu:	DUPLEX 2500 Multi Eco
Typ jednotky:	Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU) Obousměrná větrací jednotka (BVU) s proměnlivými otáčkami deskový rekuperační výměník
Typ pohonu:	83 %
Typ systému pro zpětné získávání tepla:	0,57 m ³ /s
Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:	0,79 kW
Jmenovitý průtok vzduchu:	967 Ws/m ³
Efektivní elektrický příkon:	1,5 / 1,5 m/s (přívod / odvod)
SFP int:	100 / 100 Pa (přívod / odvod)
Účinná nátoková rychlost:	217 / 254 Pa (přívod / odvod)
Jmenovitý vnější tlak:	66,5 / 66,5 % (přívod / odvod)
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:	0,9 %
Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):	1,8 %
Max. vnější netěsnost:	Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.
Max. vnitřní netěsnost:	V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.
Energetická klasifikace filtrů:	54 dB (A)
Upozornění	www.atrea.cz/erp
Akustický výkon skříně (LwA):	Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.
Internetová adresa návodu na demontáž:	(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)

Psychrometrický diagram dle Molliera

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 20 °C



			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			venkovní	rekup.	ohřev	vlhčení	vnitřní					
Teplota	t	°C	-15,0	14,4	22,0	22,0	20,0					
rel. vlhkost	φ	%	94%	10%	6%	39%	40%					
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	1,0	1,0	1,0	6,5	5,9					
entalpie	h	kJ/kg s.v.	-12,8	17,1	24,7	38,7	35,1					
hustota	ρ	kg/m3	1,35	1,21	1,18	1,18	1,18					
t. vlhkého tepl.	tv	°C	-15,3	4,2	7,9	13,6	12,3					
Skut. průtok	Vs	m3/h	0	0	0	0	0					
Norm. průtok	Vn	m3/h	0	0	0	0	0					
Předaný výkon	P	kW		0,0	0,0	0,0	0,0					
Odpařené vody	qw	kg/h		0,0	0,0	0,0	0,0					

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.17

Návrh množství vzduchu

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Návrh

Návrh objemu přiváděného vzduchu do kancelářských místností dle NV č.361/2007 Sb., ve znění NV č.93/2012 Sb. Třída práce I. - Práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou, kancelářské administrativní práce, práce s PC. Na základě určení třídy práce I. je určeno množství přiváděného vzduchu na zaměstnance, tj. $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd práce I.

1.NP

Číslo	Místnost	Vnitřní teplota [°C]	Počet lidí	Přiváděný vzduch [m ³]	Odváděný vzduch [m ³]
101	Zádveří	15	0	0	10
102	Vestibul	15	0	0	50
103	Chodba	15	0	0	280
104	Schodiště	15	0	0	50
105	Kancelář I	20	2	100	0
106	Kancelář II	20	2	100	0
107	Kancelář III	20	2	100	0
108	Kancelář IV	20	2	100	0
109	Kancelář V	20	2	100	0
110	Kancelář VI	20	2	100	0
111	Zasedací místnost	20	6	300	0
112	Kotelna	15	0	0	25
113	Denní místnost	15	0	0	50
114	Recepce	20	1	50	0
115	Tiskárna	15	0	0	25
116	WC invalida	15	0	0	50
117	WC muži I	15	0	0	50
118	WC muži II	15	0	0	50
119	Pisoáry	15	0	0	50
120	WC muži předsíň	15	0	0	30
121	Chodba II	15	0	0	50
122	WC ženy I	15	0	0	50
123	WC ženy II	15	0	0	50
124	WC ženy předsíň	15	0	0	30
125	Úklidová komora	15	0	0	50
			Celkem	950	950

2.NP

Číslo	Místnost	Vnitřní teplota [°C]	Počet lidí	Přiváděný vzduch [m ³]	Odváděný vzduch [m ³]
201	Kancelář I	20	4	200	0
202	Tiskárna	15	0	0	25
203	Chodba	15	0	0	465
204	Schodiště	15	0	0	50
205	Kancelář II	20	2	100	0
206	Kancelář III	20	2	100	0
207	Kancelář IV	20	2	100	0
208	Kancelář V	20	2	100	0
209	Kancelář VI	20	2	100	0
210	Kancelář VII	20	2	100	0
211	Zasedací místnost	20	6	300	0
212	Archiv	15	0	0	25
213	Denní místnost	15	0	0	50
214	Sklad	15	0	0	25
215	WC muži I	15	0	0	50
216	WC muži II	15	0	0	50
217	Pisoáry	15	0	0	50
218	WC muži předsíň	15	0	0	30
219	Chodba II	15	0	0	100
220	WC ženy I	15	0	0	50
221	WC ženy II	15	0	0	50
222	WC ženy předsíň	15	0	0	30
223	Úklidová komora	15	0	0	50
			Celkem	1100	1100

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.18

Dimenzování VZT soustavy, seznam pozičních čísel

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Výpočet tlakové ztráty pro přívodní kruhové potrubí														
úsek	V (m3/h)	V (m3/s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d (m)	S (m2)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
1.1	2050	0,57	2,70	5	0,38	0,11	400,00	4,53	0,02	0,62	1,66	1,50	11,55	13,21
1.2	950	0,26	2,30	4	0,29	0,07	300,00	3,73	0,02	0,56	1,28	1,90	8,47	9,76
1.3	800	0,22	1,40	3	0,31	0,07	300,00	3,14	0,02	0,40	0,55	11,40	20,28	20,83
1.4	750	0,21	1,40	3	0,30	0,07	300,00	2,95	0,02	0,35	0,49	11,40	17,83	18,31
1.5	600	0,17	3,70	3	0,27	0,06	280,00	2,71	0,02	0,31	1,16	11,90	16,81	17,98
1.6	500	0,14	3,90	3	0,24	0,05	250,00	2,83	0,02	0,38	1,50	11,90	20,58	22,08
1.7	400	0,11	3,90	3	0,22	0,04	250,00	2,26	0,02	0,25	0,96	11,40	12,62	13,58
1.8	300	0,08	3,90	3	0,19	0,03	200,00	2,65	0,02	0,42	1,65	11,90	22,61	24,25
1.9	200	0,06	9,10	3	0,15	0,02	150,00	3,14	0,02	0,79	7,20	11,90	42,34	49,54
1.10	100	0,03	4,00	3	0,11	0,01	125,00	2,26	0,02	0,49	1,97	12,65	28,00	29,97
													Σ=	219,50
1.11	1100	0,31	10,80	4	0,31	0,08	315,00	3,92	0,02	0,59	6,32	2,75	12,88	19,21
1.12	950	0,26	2,80	4	0,29	0,07	300,00	3,73	0,02	0,56	1,56	11,90	53,07	54,63
1.13	800	0,22	2,40	3	0,31	0,07	300,00	3,14	0,02	0,40	0,95	11,40	20,28	21,23
1.14	600	0,17	1,30	3	0,27	0,06	280,00	2,71	0,02	0,31	0,41	11,90	16,81	17,22
1.15	500	0,14	3,90	3	0,24	0,05	250,00	2,83	0,02	0,38	1,50	11,90	20,58	22,08
1.16	400	0,11	3,90	4	0,19	0,03	200,00	3,54	0,02	0,75	2,93	11,90	71,45	74,38
1.17	300	0,08	3,90	3	0,19	0,03	200,00	2,65	0,02	0,42	1,65	11,40	21,66	23,30
1.18	200	0,06	9,10	3	0,15	0,02	150,00	3,14	0,02	0,79	7,20	11,90	42,34	49,54
1.19	100	0,03	4,00	3	0,11	0,01	125,00	2,26	0,02	0,49	1,97	12,65	28,00	29,97
													Σ=	311,56

Výpočet tlakové ztráty pro odpadní kruhové potrubí														
úsek	V (m3/h)	V (m3/s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d (m)	S (m2)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
2.1	2050	0,57	4,90	5	0,38	0,11	400,00	4,53	0,02	0,62	3,02	2,25	17,33	20,34
2.2	950	0,26	1,40	4	0,29	0,07	300,00	3,73	0,02	0,56	0,78	10,75	47,94	48,72
2.3	925	0,26	3,40	4	0,29	0,06	300,00	3,64	0,02	0,53	1,80	10,00	42,28	44,08
2.4	875	0,24	5,60	4	0,28	0,06	280,00	3,95	0,02	0,67	3,74	11,25	60,10	63,84
2.5	415	0,12	1,60	3	0,22	0,04	225,00	2,90	0,02	0,45	0,72	11,90	24,01	24,72
2.6	345	0,10	2,90	3	0,20	0,03	200,00	3,05	0,02	0,56	1,62	11,40	28,64	30,26
2.7	320	0,09	2,20	3	0,19	0,03	200,00	2,83	0,02	0,48	1,06	11,90	25,72	26,78
2.8	250	0,07	2,50	3	0,17	0,02	180,00	2,73	0,02	0,50	1,24	11,90	26,59	27,83
2.9	190	0,05	2,50	3	0,15	0,02	150,00	2,99	0,02	0,71	1,78	11,40	36,61	38,39
2.10	120	0,03	0,90	3	0,12	0,01	125,00	2,72	0,02	0,71	0,64	11,90	37,93	38,57
2.11	70	0,02	4,30	3	0,09	0,01	100,00	2,48	0,02	0,74	3,16	12,65	41,87	45,03
													Σ=	408,57
2.12	60	0,02	2,80	3	0,08	0,01	100,00	2,12	0,02	0,54	1,51	10,00	24,32	25,83

2.13	10	0,00	4,70	3	0,03	0,00	100,00	0,35	0,02	0,02	0,07	10,00	0,68	0,75
													Σ=	26,58
2.14	460	0,13	1,70	3	0,23	0,04	225,00	3,21	0,02	0,55	0,94	1,40	3,47	4,41
2.15	410	0,11	0,50	3	0,22	0,04	225,00	2,86	0,02	0,44	0,22	11,40	22,45	22,67
2.16	360	0,10	0,70	3	0,21	0,03	225,00	2,52	0,02	0,34	0,24	11,90	18,07	18,30
2.17	310	0,09	0,80	3	0,19	0,03	200,00	2,74	0,02	0,45	0,36	11,90	24,14	24,50
2.18	280	0,08	0,80	3	0,18	0,03	180,00	3,06	0,02	0,62	0,50	11,90	33,35	33,85
2.19	180	0,05	1,60	3	0,15	0,02	150,00	2,83	0,02	0,64	1,02	21,40	61,68	62,70
2.20	130	0,04	0,70	3	0,12	0,01	125,00	2,94	0,02	0,83	0,58	11,90	44,51	45,10
2.21	100	0,03	1,70	3	0,11	0,01	125,00	2,26	0,02	0,49	0,84	11,40	25,23	26,07
2.22	50	0,01	1,10	3	0,08	0,00	100,00	1,77	0,02	0,38	0,41	11,40	19,25	19,66
													Σ=	257,25
2.23	1100	0,31	5,10	4	0,31	0,08	315,00	3,92	0,02	0,59	2,99	2,75	12,88	15,87
2.24	1075	0,30	3,20	4	0,31	0,07	315,00	3,83	0,02	0,56	1,79	11,40	51,01	52,80
2.25	1025	0,28	3,40	4	0,30	0,07	300,00	4,03	0,02	0,65	2,21	11,90	61,78	63,99
2.26	540	0,15	1,70	3	0,25	0,05	250,00	3,06	0,02	0,45	0,76	11,40	22,99	23,76
2.27	420	0,12	2,90	3	0,22	0,04	225,00	2,93	0,02	0,46	1,33	11,90	24,59	25,92
2.28	395	0,11	2,20	3	0,22	0,04	225,00	2,76	0,02	0,41	0,89	11,40	20,84	21,73
2.29	275	0,08	5,10	3	0,18	0,03	180,00	3,00	0,02	0,60	3,06	11,90	32,17	35,23
2.30	170	0,05	0,80	3	0,14	0,02	150,00	2,67	0,02	0,57	0,46	11,90	30,59	31,05
2.31	120	0,03	4,30	3	0,12	0,01	125,00	2,72	0,02	0,71	3,05	11,90	37,93	40,97
													Σ=	311,32
2.32	485	0,13	1,70	3	0,24	0,04	250,00	2,74	0,02	0,36	0,61	1,40	2,28	2,89
2.33	435	0,12	0,50	3	0,23	0,04	225,00	3,04	0,02	0,49	0,25	11,40	25,27	25,51
2.34	410	0,11	0,70	3	0,22	0,04	225,00	2,86	0,02	0,44	0,31	11,90	23,43	23,74
2.35	310	0,09	0,80	3	0,19	0,03	200,00	2,74	0,02	0,45	0,36	11,90	24,14	24,50
2.36	280	0,08	0,70	3	0,18	0,03	180,00	3,06	0,02	0,62	0,44	11,90	33,35	33,79
2.37	180	0,05	1,60	3	0,15	0,02	150,00	2,83	0,02	0,64	1,02	21,40	61,68	62,70
2.38	150	0,04	0,50	3	0,13	0,01	125,00	3,40	0,02	1,11	0,55	11,90	59,26	59,82
2.39	100	0,03	1,30	3	0,11	0,01	125,00	2,26	0,02	0,49	0,64	11,40	25,23	25,87
2.40	50	0,01	1,10	3	0,08	0,00	100,00	1,77	0,02	0,38	0,41	11,40	19,25	19,66
													Σ=	278,49

Seznam pozičních čísel

Název části/materiálu Použití	[ks]	[m]	Typ	Technická data
Stoupající potrubí	1		162	
Stoupající potrubí	6		2.1	
Stoupající potrubí	1		143	
Spiro-jednostranná rozbočka 90°	1		81	ø125-ø125-ø150/300
Spiro-jednostranná rozbočka 90°	1		189	ø125-ø125-ø150/300
Spiro-jednostranná rozbočka 90°	1		226	ø125-ø125-ø150/300
Spiro-jednostranná rozbočka 90° s přechodem	1		19	ø150-ø125-ø200/300,200
Spiro-jednostranná rozbočka 90° s přechodem	1		61	ø150-ø125-ø200/300,200
Spiro-jednostranná rozbočka 90° s přechodem	1		92	ø400-ø315-ø300/450,300
Spojka		15,22	201	ø100
Spojka	2	0,72	227	ø150/329
Spiro-osový přechod	1		149	ø125-ø125/50
Spiro-osový přechod	1		57	ø100-ø100/50
Spiro-osový přechod	1		139	ø300-ø280/90
Spiro-osový přechod	1		221	ø200-ø225/0
Spiro-osový přechod	1		147	ø125-ø125/50
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem 2	1		115	ø400-ø300-ø315/405
Spiro-koleno proti	1		164	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		90	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		232	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		15	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		215	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		216	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		109	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		82	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		95	ø315/R315,90°
Spiro-koleno proti	1		233	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		205	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		155	ø315/R315,90°
Spiro-koleno proti	1		119	ø125/R125,90°

Spiro-koleno proti	1		122	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		80	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		132	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		87	ø400/R400,90°
Spiro-koleno proti	1		212	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		142	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		88	ø400/R400,90°
Spiro-koleno proti	1		234	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		141	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		98	ø400/R400,90°
Spiro-koleno proti	1		99	ø400/R400,90°
Spiro-koleno proti	1		153	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		91	ø315/R315,90°
Spiro-koleno proti	1		161	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		156	ø315/R315,90°
Spiro-koleno proti	1		236	ø100/R100,90°
Spiro-koleno proti	1		187	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		77	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		174	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		195	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		183	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		35	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		72	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		191	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		70	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		180	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		16	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		36	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		58	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		7	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		62	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		55	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		29	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		34	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		65	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		171	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		22	ø100/R100,90°
Spiro-koleno proti	1		67	ø100/R100,90°
Spiro-koleno proti	1		26	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		42	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		167	ø125/R125,90°
Spiro-koleno proti	1		46	ø125/R125,90°
Spiro-oblouk	1		157	ø315/R315,90°
Spiro-oblouk	1		190	ø125/R125,90°
Spiro-oblouk	1		166	ø125/R125,90°
Spiro-oblouk	1		28	ø125/R125,90°

Spiro-oblouk	1		140	ø280/R280,90°
Spiro-oblouk	1		173	ø125/R125,90°
Spiro-oblouk	1		85	ø400/R400,90°
Spiro-oblouk	1		21	ø100/R100,90°
Spiro-oblouk	1		97	ø300/R300,90°
Spiro-oblouk	1		96	ø315/R315,90°
Spiro-oblouk	1		194	ø125/R125,90°
Spiro-oblouk	1		121	ø125/R125,90°
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		159	ø315-ø315-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		8	ø200-ø200-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		112	ø300-ø300-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		128	ø225-ø225-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		125	ø225-ø225-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		111	ø300-ø300-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		40	ø250-ø250-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		163	ø225-ø225-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		220	ø225-ø225-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		64	ø200-ø200-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		76	ø300-ø300-ø125/250
ROVNÝ DÍL	1		126	ø225/0
Spiro-přímá trouba	2	2,75	175	ø125/1250
Spiro-přímá trouba	2	1,74	197	ø125/790
Spiro-přímá trouba		11,7	160	ø315
Spiro-přímá trouba		58,78	231	ø125
Spiro-přímá trouba		0,85	116	ø400
Spiro-přímá trouba	2	3,13	196	ø125/1425
Spiro-přímá trouba		15,36	230	ø150
Spiro-přímá trouba	2	0,83	168	ø125/375
Spiro-přímá trouba		10,58	217	ø200
Spiro-přímá trouba		9,16	222	ø225
Spiro-přímá trouba		8,56	229	ø180
Spiro-přímá trouba	3	3,96	71	ø125/1200
Spiro-přímá trouba		15,18	208	ø300
Spiro-přímá trouba	2	2,61	74	ø125/1185
Spiro-přímá trouba		10,13	102	ø280
Spiro-přímá trouba	2	7,88	59	ø200/3581
Spiro-přímá trouba	3	3,88	83	ø125/1175

Spiro-přímá trouba	2	2,25	63	ø125/1025
Spiro-přímá trouba	2	8,25	169	ø125/3750
Spiro-přímá trouba	2	4,38	107	ø300/1991
Spiro-přímá trouba	2	2,54	172	ø125/1156
Spiro-přímá trouba	2	0,74	110	ø125/338
Spiro-přímá trouba		15,2	211	ø250
Spiro-přímá trouba	2	19,5	2	ø150/8864
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		224	ø200-ø180-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		219	ø250-ø225-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		209	ø315-ø300-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		152	ø315-ø300-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		210	ø300-ø250-ø250/375,250
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		44	ø125-ø100-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		134	ø200-ø180-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		41	ø150-ø125-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		133	ø180-ø150-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		51	ø180-ø150-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		54	ø200-ø180-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		129	ø225-ø200-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		204	ø250-ø225-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		108	ø225-ø200-ø125/188,125

Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		117	ø280-ø225-ø225/338,225
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		186	ø225-ø180-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		25	ø150-ø125-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		179	ø150-ø125-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		170	ø150-ø125-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		20	ø250-ø200-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		178	ø180-ø150-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		52	ø300-ø280-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		1	ø300-ø280-ø150/225,150
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		73	ø280-ø250-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		225	ø180-ø150-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		50	ø280-ø250-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		69	ø250-ø200-ø125/188,125

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.19

Technické listy

Student:

Bc. Josef Růžička

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

BAXI



Duo-tec Compact+

**TECHNICKÉ PODKLADY
PRO PROJEKČNÍ A MONTÁŽNÍ ČINNOST**

duben 2016

EKONOMICKÝ a EKOLOGICKÝ přínos KONDENZAČNÍCH kotlů BAXI

Úvodní poznámka

Účinnost přeměny tepelné energie v kotli se od nepaměti vyjadřuje ve vztahu k výhřevnosti paliva, což je zkrslující, avšak před nástupem techniky kondenzačních kotlů to bylo postačující a bezproblémové. Jakmile se však tato tradiční metoda uplatní na kotel s kondenzací vodních par ze spalín, jeví se to nezasvěceným jako perpetuum mobile, neboť hodnota účinnosti překračuje hranici 100 %.

Následující statě vyjasňují tento zdánlivý paradox.

SPALNÉ TEPLLO je celkové množství tepla, které se uvolní při spalování.

VÝHŘEVNOST je hodnota spalného tepla *MINUS* tepla, které uniká (nejvíce z klasických kotlů) ve formě horkých vodních par se spalínami do ovzduší nevyužitě, tedy jako tepelná - energetická ztráta.

ÚČINNOST (PRŮMĚRNÁ - CELOROČNÍ)

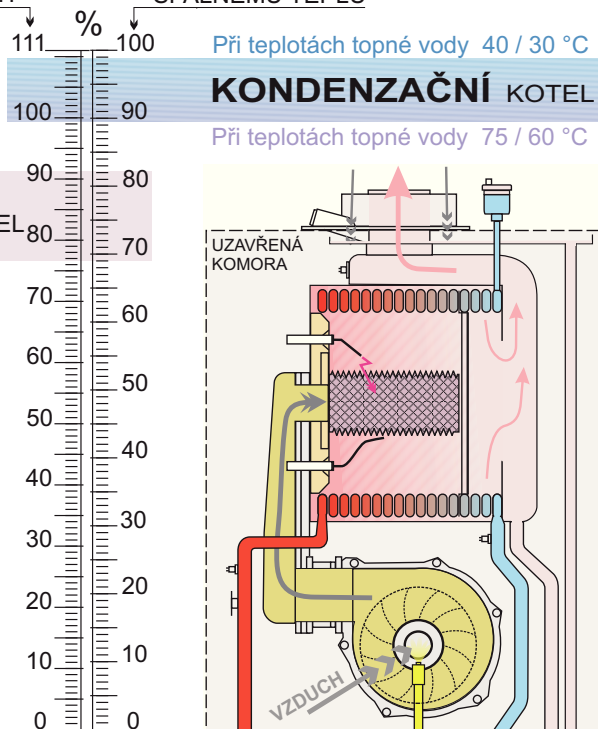
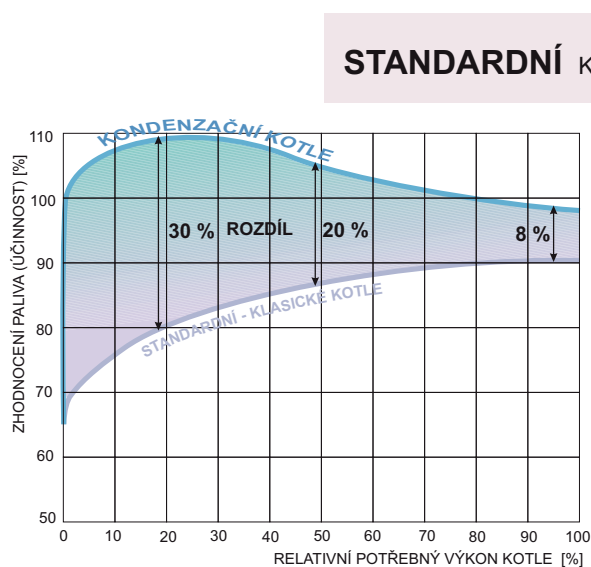
ve vztahu ke

VÝHŘEVNOSTI SPALNÉMU TEPLU

111 % 100 % Při teplotách topné vody 40 / 30 °C

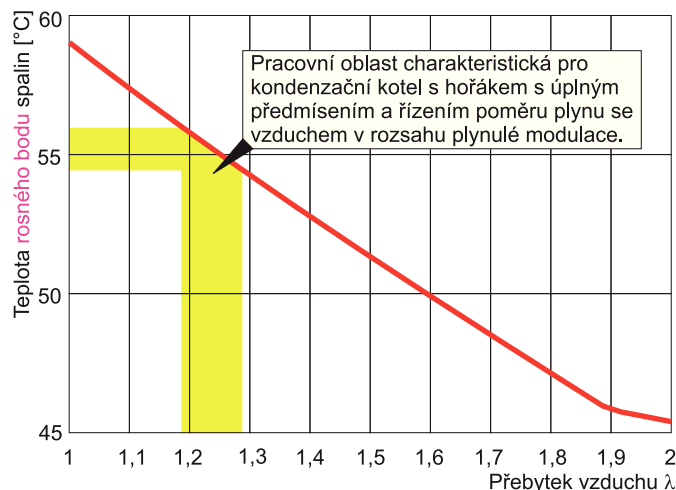
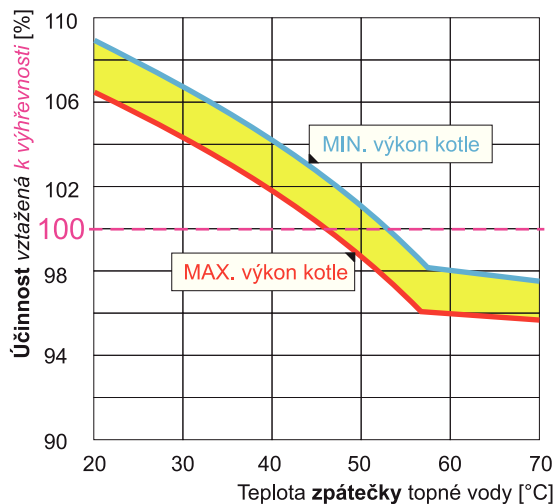
KONDENZAČNÍ KOTEL

Při teplotách topné vody 75 / 60 °C



Úspory paliva až 35% oproti standardním kotlům jsou výsledkem zejména:

- 1.KONDENZACE VODNÍCH PAR** ze spalín, tím je zužitkována i ta část energie, která u klasických kotlů uniká ve formě vodních par ve spalínách do venkovního prostředí.
- 2.Podstatně vyššího vychlazení spalín**, které je přímým důsledkem velké účinné teplosměnné plochy kotle určené ke kondenzačnímu provozu, což přináší podstatné úspory i v režimu, kdy je kondenzace vlivem vysokých teplot zpětné topné vody nižší.



INTENZITA kondenzace vodních par ze spalin **je závislá** na:

A. Teplotě **ROSNÉHO BODU** vodních par ve spalinách, která je pro daný druh topného plynu závislá na míře zředění spalin vzduchem přivedeným do spalovacího procesu „navíc“ oproti množství vzduchu teoreticky potřebnému pro dokonalé spalování.

Kotle **BAXI** používají speciální kruhový **hořák s úplným předmísením** plynu se vzduchem a automatickým **řízením optimálního poměru plyn/vzduch** v celém pracovním rozsahu plynulé modulace výkonu hořáku. Takto je navíc také dosaženo výrazně menšího počtu startů, což snižuje škodlivé emise.

B. Skutečném **OCHLAZENÍ SPALIN POD TEPLITU ROSNÉHO BODU**, což je závislé na:

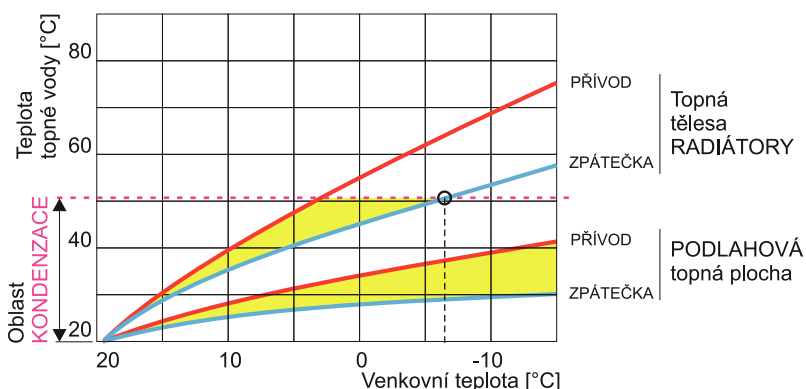
1. Kvalitě-konstrukci teplosměnného výměníku spaliny-topná voda (velikost a provedení teplosměnné plochy, uspořádání proudění spalin a na druhé straně topné vody).
2. Prioritně na **TEPLITĚ topné VODY vracející se** ze spotřebiče tepla (otopného systému nebo ohřívače TV) zpět do kotlového výměníku jako medium pro ochlazování spalin.

Teplota ochlazené topné vody vracející se z otopného systému je závislá na:

- druhu otopné plochy (radiátory, podlahové vytápění),
- velikosti otopné plochy,
- odběru tepla topnou soustavou (aktuální stav klimatických podmínek a požadavků uživatele),
- systému regulace kotle a odběru tepla (otopné soustavy),
- cirkulaci topné vody (volba čerpadla, dimenzování potrubí,...).

POZOR!

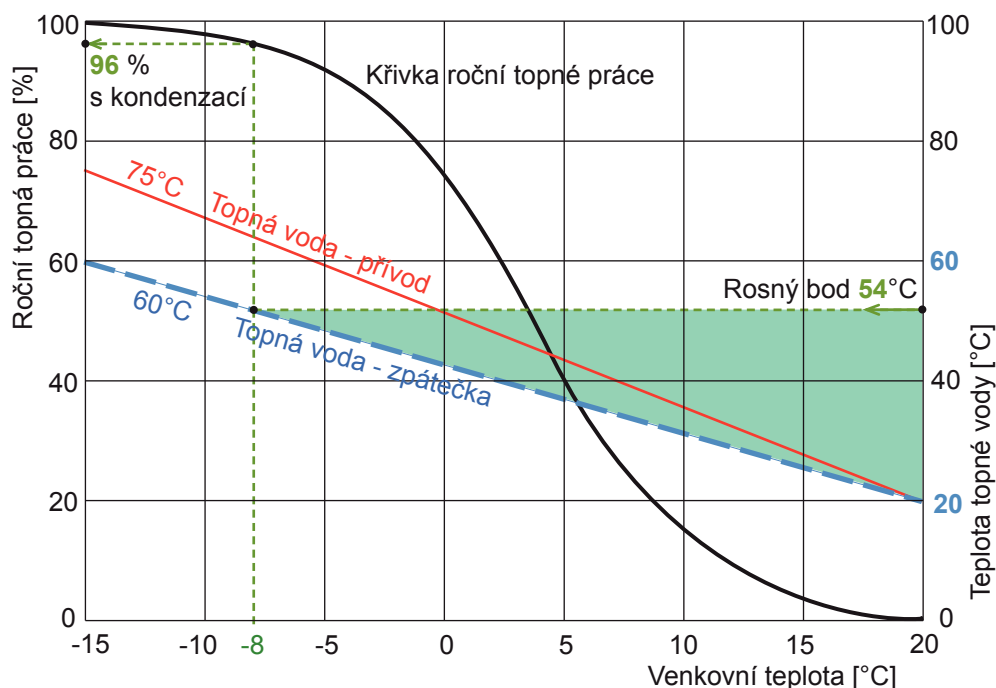
Uvedené parametry zásadně určuje konstruktér kotle a projektant celého topného systému, kvalita kotle a dobrého projektu však nesmí být následně snížena vadnou montáží nebo chybným provozem.



Při nižších teplotách topné vody (zejména zpátečky) pracuje kondenzační kotel úsporněji. Optimální je provoz s nízkoteplotní topnou soustavou (podlahové vytápění), kde kondenzační kotel BAXI dosáhne průměrné účinnosti až 108,5%.

Avšak praxe i teorie dokazují, že tento kotel dosáhne i při projektovaných teplotách 75/60 °C průměrné účinnosti až 104,5%.

Opodstatnění této skutečnosti je obsaženo v následujícím grafu.



TECHNICKÉ PARAMETRY Duo-Tec Compact+

Model: Duo-Tec Compact+		1.24	20	24
Kategorie		II _{2H3P}		
Druh plynu	-	G20 - G31		
Jmenovitý tepelný příkon TUV	kW	-	19,9	24,7
Jmenovitý tepelný příkon topení	kW	24,7	19,9	20,6
Minimální tepelný příkon	kW	3,5	3,5	3,5
Jmenovitý tepelný výkon TUV	kW	-	19,4	24,0
Jmenovitý tepelný výkon topení 80/60°C	kW	24,0	19,4	20,0
Jmenovitý tepelný výkon topení 50/30°C	kW	26,1	21,1	21,8
Minimální tepelný výkon 80/60 °C	kW	3,4	3,4	3,4
Minimální tepelný výkon 50/30 °C	kW	3,7	3,7	3,7
Jmenovitá účinnost 50/30 °C	%	105,7	105,8	105,8
Maximální přetlak vody v okruhu topení	bar	3		
Minimální přetlak vody v okruhu topení	bar	0,5		
Objem expanzní nádoby	litr	7		
Přetlak expanzní nádoby	bar	0,8		
Maximální přetlak v okruhu TUV	bar	-	8,0	8,0
Minimální spínací přetlak vody v okruhu TUV	bar	-	0,15	0,15
Minimální průtok TUV	l/min	-	2,0	2,0
Množství TUV při ΔT = 25 °C	l/min	-	11,4	13,8
Množství TUV při ΔT = 35 °C	l/min	-	8,1	9,8
Specifický průtok „D“ (EN 13203-1)	l/min	-	9,5	11,5
Teplotní rozsah okruhu topení	°C	25÷80		
Teplotní rozsah okruhu TUV	°C	35÷60		
Typologie odkouření	-	C13 - C33 - C43 - C53 - C63 - C83 - B23		
Průměr koaxiálního odkouření	mm	60/100		
Průměr děleného odkouření	mm	80/80		
Maximální hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,012	0,009	0,012
Minimální hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,002	0,002	0,002
Maximální teplota spalin	°C	80	80	80
Připojovací přetlak – zemní plyn 2H	mbar	20		
Připojovací přetlak – propan 3P	mbar	37		
Elektrické napětí	V	230		
Frekvence	Hz	50		
Jmenovitý elektrický příkon	W	85	73	85
Elektrické krytí (EN 60529)	-	IPX5D		
Hmotnost	kg	30	34	34
Rozměry - výška	mm	700		
- šířka	mm	400		
- hloubka	mm	299		
Certifikát CE 0085CL0214				
SPOTŘEBA PLYNU PŘI MAXIMÁLNÍM A MINIMÁLNÍM TEPELNÉM PŘÍKONU (Q_{max} / Q_{min})				
Q _{max} (G20) - 2H	m ³ /h	2,61	2,10	2,61
Q _{min} (G20) - 2H	m ³ /h	0,37	0,37	0,37
Q _{max} (G31) - 3P	m ³ /h	1,92	1,55	1,92
Q _{min} (G31) - 3P	m ³ /h	0,27	0,27	0,27

TECHNICKÉ PARAMETRY Duo-Tec Compact+

Duo-Tec Compact+			1.24	20	24
Kondenzační kotel				Ano	
Nízkoteplotní kotel(1)				Ne	
Kotel typu B11				Ne	
Kogenerační ohřívač pro vytápění vnitřních prostorů				Ne	
Kombinovaný ohřívač			Ne	Ano	
Jmenovitý tepelný výkon	Prated	kW	24	19	20
Užitečný tepelný výkon při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu(2)	P ₄	kW	24.0	19.4	20.0
Užitečný tepelný výkon při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu(1)	P ₁	kW	8.0	6.5	6.7
Sezónní energetická účinnost vytápění	η _s	%	93	93	93
Užitečná účinnost při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu(2)	η ₄	%	87.9	88.0	88.0
Užitečná účinnost při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu(1)	η ₁	%	98.0	98.0	98.0
Spotřeba pomocné elektrické energie					
Plné zatížení	elmax	kWh	0.042	0.030	0.030
Částečné zatížení	elmin	kWh	0.013	0.013	0.013
Pohotovostní režim	P _{SB}	kWh	0.003	0.003	0.003
Další položky					
Tepelná ztráta v pohotovostním režimu	P _{stby}	kWh	0.035	0.035	0.035
Spotřeba elektrické energie zapalovacího hořáku	P _{ign}	kWh	0.000	0.000	0.000
Roční spotřeba energie	Q _{HE}	GJ			
Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostoru	L _{WA}	dB	52	49	49
Emise oxidů dusíku	NO _x	mg/kWh	16	15	15
Parametry teplé vody pro domácnosti					
Deklarovaný zátěžový profil				XL	XL
Denní spotřeba elektrické energie	Q _{elec}	kWh		0.197	0.162
Roční spotřeba elektrické energie	AEC	kWh		43	36
Energetická účinnost ohřevu vody	η _{wh}	%		87	88
Denní spotřeba paliva	Q _{fuel}	kWh		22.040	21.780
Roční spotřeba paliva	AFC	GJ		17	17
(1) Nízkou teplotou se u kondenzačních kotlů rozumí návratová teplota 30 °C, u nízkoteplotních kotlů teplota 37 °C a u ostatních ohřívačů 50 °C (na vstupu do ohřívače).					
(2) Vysokoteplotním režimem se rozumí návratová teplota 60 °C na vstupu do ohřívače a vstupní teplota 80 °C na výstupu ohřívače.					

INFORMAČNÍ LIST VÝROBKU

Duo-Tec Compact+		1.24	20	24
Vytápění vnitřních prostorů – teplotní aplikace			Střední	
Ohřev vody – deklarovaný zátěžový profil			XL	XL
Třída sezónní energetické účinnosti vytápění		A	A	A
Třída energetické účinnosti ohřevu vody			A	A
Jmenovitý tepelný výkon (Prated nebo Psup)	kW	24	19	20
Vytápění vnitřních prostorů–roční spotřeba energie	GJ			
Ohřev vody – roční spotřeba energie	kWh(1) GJ(2)		43 17	36 17
Sezónní energetická účinnost vytápění	%	93	93	93
Energetická účinnost ohřevu vody	%		87	88
Hladina akustického výkonu L _{WA} ve vnitřním prostoru	dB	52	49	49
(1) Elektrické energie (2) Paliva				

Solární zásobníky UBVT 200 – 500 litrů



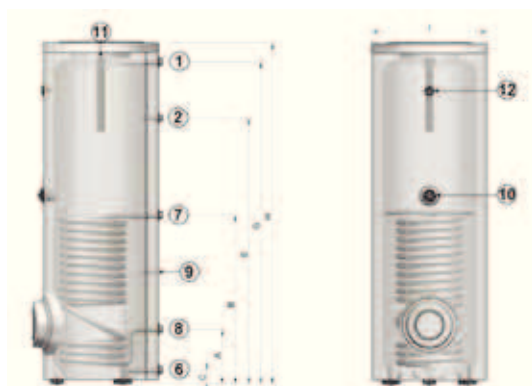
- nádrž z kvalitní oceli, která je opatřena emailovou vrstvou při nanášecí teplotě 850 °C, která chrání nádrž proti korozi
- tepelné výměníky umístěné v nádrži jsou vyrobené z hladkých smaltovaných trubek
- izolace z tvrzené PU pěny bez freonů zaručuje minimální tepelné ztráty
- vrchní opláštění je z polymerního recyklovatelného plastu ABS
- nádrže jsou chráněny proti korozi hořčíkovými anodami

		UBVT 200 SC	UBVT 200 DC	UBVT 300 SC	UBVT 300 DC	UBVT 400 SC	UBVT 400 DC	UBVT 500 DC
Primární okruh: Solární tepelný výměník								
Max. provozní teplota	°C	110	110	110	110	110	110	110
Max. provozní tlak	bar	10	10	10	10	10	10	10
Objem tepelného výměníku	l	7,7	7,7	10,6	10,6	12,7	12,7	17
Teplosměnná plocha	m²	1,2	1,2	1,5	1,5	1,8	1,8	2,5
Tlaková ztráta při 1 m³/hodinu	kPa	1,7	1,7	2	2	2,3	2,3	2,9
Primární okruh: Záložní výměník								
Max. provozní teplota	°C	–	95	–	95	–	95	95
Max. provozní tlak	bar	–	10	–	10	–	10	10
Objem tepelného výměníku	l	–	5,1	–	6,8	–	6,8	6,8
Teplosměnná plocha	m²	–	0,76	–	1	–	1	1
Tlaková ztráta při 2 m³/hodinu	kPa	–	4	–	5	–	5	5
Tepelný příkon	kW	–	24	–	32	–	32	32
Sekundární okruh: UV								
Max. provozní teplota	°C	95	95	95	95	95	95	95
Max. provozní tlak	bar	10	10	10	10	10	10	10
Objem vody	l	200	200	300	300	395	395	500
Počet anod	ks	1	1	1	2	2	2	2
Hmotnost	kg	95	106	113	128	140	159	186
Hodinový průtok (ΔT = 35°C)	l/h	–	590	–	790	–	790	790
Tepelné ztráty při 65°C	kWh/24 h	1,8	1,8	2,2	2,2	2,6	2,6	3,0
Výkonnostní číslo NL		–	0,7	–	1,3	–	2,8	3,8

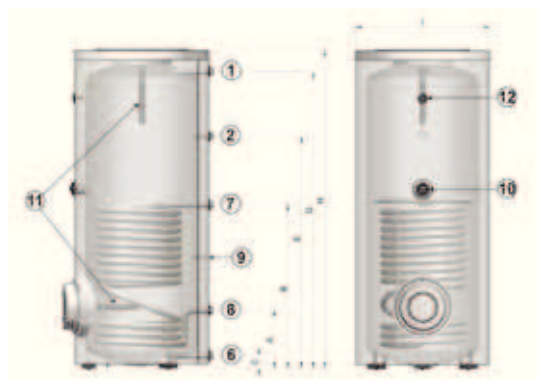
SC = jednoduchá spirála
DC = dvojitá spirála

Rozměry

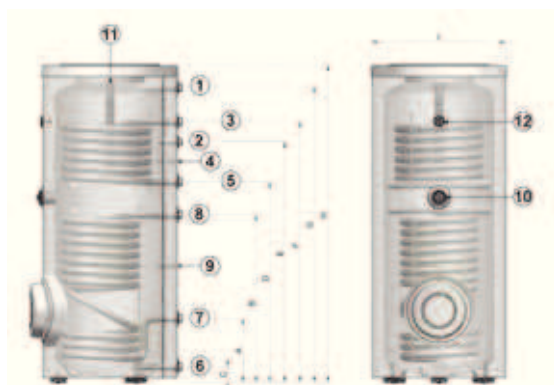
UBVT 200 SC – UBVT 300 SC



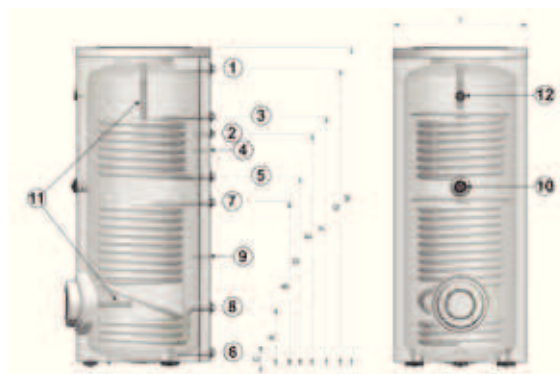
UBVT 400 SC



UBVT 200 DC



UBVT 300 DC - UBVT 400 DC - UBVT 500 DC



	UBVT 200 SC	UBVT 300 SC	UBVT 400 SC
A	287	286	304
B	753	887	858
C	70,5	70,5	66,3
E	1080	1397	1214
G	1323,5	1694	1560
H	1422,5	1795,5	1671,5
I (Ø)	610	610	710

	UBVT 200 DC	UBVT 300 DC	UBVT 400 DC	UBVT 500 DC
A	287	286	304	302,6
B	753	887	858	948
C	70,5	70,5	66,3	71
D	900	1127	994	1133
E	1080	1397	1219	1358
F	1170	1487	1309	1448
G	1323,5	1694	1560	1665,7
H	1422,5	1795,5	1671,5	1787
I (Ø)	610	610	710	760

- 1 – Výstup TUV G1
- 2 – Cirkulace TV G¾
- 3 – Výstup z kotle do výměníku G1
- 4 – Čidlo TUV G1
- 5 – Vratka z výměníku do kotle G1
- 6 – Vstup studené vody
+ vypouštěcí otvor G1
- 7 – Vstup do výměníku
z kolektorového okruhu G¾
- 8 – Výstup z výměníku zpět
do kolektorového okruhu G¾
- 9 – Umístění solárního čidla
- 10 – Vstup pro přídavnou
elektrickou topnou spirálu
- 11 – Hořčiková anoda
- 12 – Teploměr



NOVÁ ALPHA2 OD VŠEHO JEŠTĚ VÍCE

Menší rozměry

- pro ještě snazší instalaci do stísněných prostor

Více možností použití

- systémy vytápění
- systémy s chladným médiem (42°C)
- vyhoví až 90 % klimatizačních a chladicích systémů
- odolné proti kondenzaci
- hydraulika variantně 4, 5 a 6 m

Nerezové provedení ALPHA2 N

- cirkulace teplé vody
- pro výsoce korozivní systémy
- díky integrovanému průtokoměru lépe nastavíte požadované parametry
- šetříte vodou i el. energií

ALPHA2 A - s odvzdušňovací komorou

- do systémů s nepřetržitým provozem
- do systémů, kde médium obsahuje příliš mnoho vzduchu

Kompaktní provedení

Nová ALPHA2 poskytuje nadstandardní výkon v mnohem kompaktnějším provedení, vejde se i do těch nejtěsnějších pracovních prostor.

Keramická ložiska

Osvědčená technologie keramických ložisek použitá u jiných výrobků společnosti Grundfos byla přizpůsobena Nové ALPHA2.

Nová konstrukce motoru

Motor Nové ALPHA2 byl upraven tak, aby se ještě více zvýšila jeho elektrická účinnost.

AUTOADAPT

Inteligentní režim ovládání AUTOADAPT se automaticky přizpůsobí požadavkům systému a zvolí nejvhodnější křivku proporcionálního tlaku čerpadla.

Výchozí nastavení AUTOADAPT je nejlepší volbou pro 80 % všech systémů.

Vestavěný průtokoměr

Vestavěný průtokoměr umožňuje snazší vyvážení systému, není potřeba nic počítat. Aktuální hodnota průtoku se zobrazí na displeji.

Nový typ konektoru

Upravený konektor Nové ALPHA2 zajišťuje rychlejší a jednodušší zapojení do sítě.

Vylepšená hydraulika

Nová a zdokonalená hydraulika převádí otáčky motoru do proudu vody efektivněji. Toto zlepšuje celkovou EEI čerpadla.

Ochrana proti korozi a kondenzaci

Díky katalytické úpravě povrchu a zvýšené odolnosti proti kondenzaci bude nová ALPHA2 čerpat média o teplotě již od 2°C bez ohledu na okolní teplotu a vlhkost.

Tepeelné izolační kryty

Tepeelné izolační kryty jsou nyní standardem, který usnadňuje instalaci a snižuje její náklady.



AUTOADAPT

TECHNOLOGIE AUTOADAPT BYLA VYVINUTA A PATENTOVÁNA SPOLEČNOSTÍ GRUNDFOS, UMOŽŇUJE SNADNOU, BEZCHYBNOU A VŽDY OPTIMÁLNÍ INSTALACI

Tento inovativní režim ovládání plně využívá výhod elektronické regulace otáček a činí tak instalaci nové ALPHA2 ještě jednodušší.

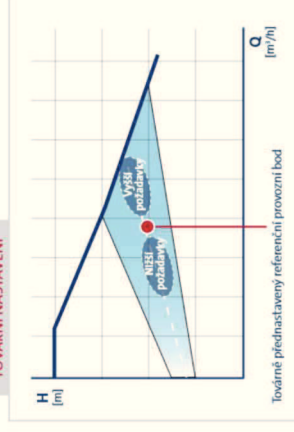
Výhody funkce AUTOADAPT

- Není potřeba nic nastavovat, čerpadlo stačí zapojit a nechat pracovat
- Vyhodnocuje požadavky soustavy a přizpůsobuje výkon čerpadla - vše probíhá automaticky
- Automatickým přizpůsobováním výkonu čerpadla aktuálním požadavkům snižuje spotřebu energie čerpadla

Doporučené nastavení

Režim AUTOADAPT je nastavený na čerpadle z výroby. Počáteční provozní bod заданý výrobcem je na referenční křivce proporcionálního tlaku uprostřed výkonového rozsahu AUTOADAPT. Z tohoto bodu začne čerpadlo automaticky analyzovat otopnou soustavu.

TOVÁŘNÍ NASTAVENÍ

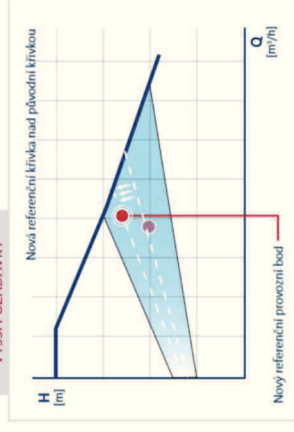


Pokud se časem provozní bod systému odchýlí od referenčního provozního bodu, čerpadlo automaticky upraví svůj výkon. Jinými slovy, čerpadlo zvolí vyšší křivku proporcionálního tlaku v případě, že požadavky soustavy převyšují referenční provozní bod, a naopak nižší křivku proporcionálního tlaku, pokud referenční provozní bod převyšuje požadavky soustavy.

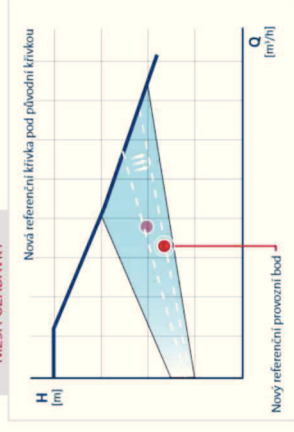
Nové referenční nastavení

Po výběru křivky proporcionálního tlaku, která nejvíce vyhovuje požadavkům systému, nastaví funkce AUTOADAPT automaticky nový referenční provozní bod, z něhož celý proces začíná znovu, aby bylo zajištěno, že se funkce vždy přizpůsobí změnám v otopné soustavě.

VYŠŠÍ POŽADAVKY



NÍŽŠÍ POŽADAVKY



Interval regulace

Změny referenčního provozního bodu a křivky proporcionálního tlaku vychází z analýzy otopné soustavy v průběhu několika dnů. Okamžité výkyvy v požadavcích jsou pokryty regulací proporcionálního tlaku.

DALŠÍ PROVOZNÍ REŽIMY

V případě, že režim AUTOADAPT nebude splňovat požadavky soustavy, lze zvolit z dalších provozních režimů:

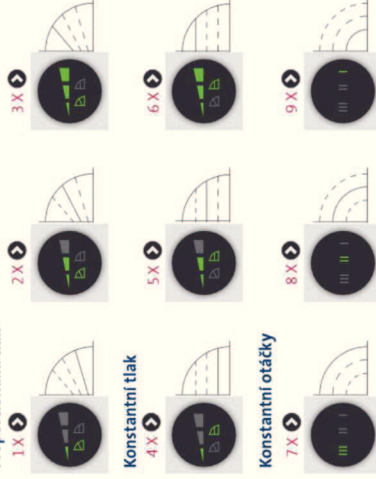
- 3 varianty regulace na konstantní tlak
- 3 varianty regulace na proporcionální tlak
- 3 varianty konstantních otáček

Přesto doporučujeme ponechat čerpadlo v režimu AUTOADAPT, který odpovídá požadavkům 80 % systémových konfigurací.

Jednoduchá obsluha

Intuitivní ovládání umožňuje jednoduše jedním stiskem zvolit jakýkoliv provozní režim. Nastavení je automaticky uloženo.

Proportionální tlak



AUTOADAPT



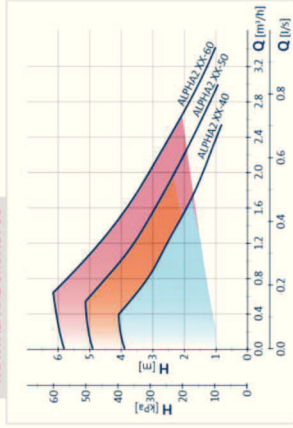
Noční provoz

Pokud je aktivována funkce nočního provozu, z důvodu úspory energie sníží nová ALPHA2 automaticky otáčky motoru, když se sníží teplota systému.

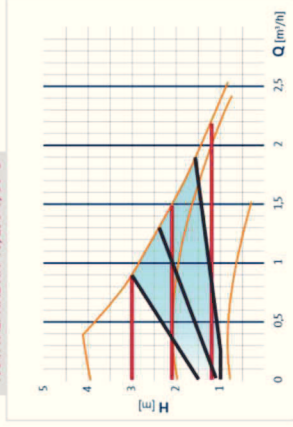
Výkon/Průtok

S funkcí Výkon/Průtok může nová ALPHA2 zobrazovat jak svou energetickou spotřebu ve W tak průtok v m³/h.

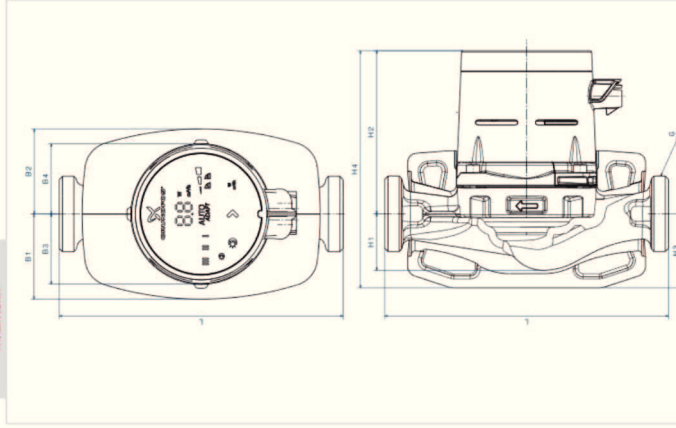
NOVÁ ALPHA2 GRUNDFOS



NOVÁ ALPHA2 XX-40, 230 V, 60°C



ROZMĚRY



Typ Čer.	L	B1	B2	B3	B4	H1	H2	H3	H4	G
DN25	130	54	54	44,5	44,5	35,8	103,5	47	150,5	1
DN25	130	54	54	44,5	44,5	35,8	103,5	47	150,5	1
DN25	180	54	54	44,5	44,5	35,9	103,5	47	150,5	1
DN32	180	54	54	44,5	44,5	35,9	103,5	47	150,5	2
DN25 N	130	54	54	44,5	44,5	36,8	103,5	47	150,5	3
DN25 N	130	54	54	44,5	44,5	36,8	103,5	47	150,5	3
DN25 N	180	54	54	44,5	44,5	36,9	103,5	47	150,5	2
DN32 N	180	54	54	44,5	44,5	36,9	103,5	47	150,5	2
DN25 A	180	63,5	98	32	63	50	124	8	205	136



TECHNICKÉ ÚDAJE

Napájecí napětí:	1x230 V +10 % frekvence: 50/60 Hz PE	Směrnice pro nízké napětí (2006/95/EC):	Použitá norma: EN 60335-2-51: 2003
Třída krytí:	IPX4D		
Třída izolace:	F	Směrnice pro EMC (2004/108/EC):	Použité normy: EN 55014-1: 2006 a EN 55014-2: 1997
Relativní vlhkost vzduchu:	Max. 95 %	Směrnice pro Ecodesign (EuP/ErP):	Použité normy: EN 16297-1: 2012 a EN 16297-2: 2012
Okolní teplota:	0°C do +40°C		
Teplota kapaliny:	+2°C do +110°C	Hladina akustic. tlaku:	Nižší než 43 dB(A)
Teplotní třída:	TF 110 ve vztahu k CEN 335-2-51	Vstupní výkon: čerpadla:	Min 3 W, Max 22–34 W
Tlak v soustavě:	Max. 1,0 MPa, 10 bar, 102 mVŠ	Stavební délka čerpadla:	130, 180 mm
Tlak na vstupu:	+75°C 0,005 MPa, 0,05 bar, 0,5 mVŠ +90°C 0,028 MPa, 0,28 bar, 2,8 mVŠ +110°C 0,108 MPa, 1,08 bar, 10,8 mVŠ	Materiál tělesa čerpadla:	Litina / Nerezová ocel

SNADNÁ VOLBA

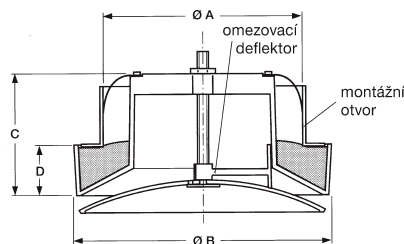
PODLAHOVÁ PLOCHA DOMU m²	Otopný systém Δt 20° m/h	Typ čerpadla	Podlahové otopné soustavy Δt 5° m/h	Typ čerpadla
80–120	0,4	Nová ALPHA2 XX-40	1,5	Nová ALPHA2 XX-40
120–160	0,5	Nová ALPHA2 XX-60	2,5	Nová ALPHA2 XX-60
160–200	0,6	Nová ALPHA2 XX-60	2,5	Nová ALPHA2 XX-60

MOŽNOSTI POUŽITÍ

Použití	Nová ALPHA2	Nová ALPHA2 N	Nová ALPHA2 A (s odvzdušňovací komorou)
Jednotrubkové soustavy	X		X
Dvoutrubkové soustavy	X		X
Podlahové otopné soustavy	X		X
Oběh teplé vody		X	
Kotle s externím čerpadlem	X		X

Rozsah funkce AUTOMAX

- Křivky konstantního tlaku (CP)
- Křivky proporcionálního tlaku (PP)
- Konstantní otáčky, stupeň 1-2-3



Typ	A	B	C	D	hmotnost [kg]
VST 80	80	126	62	26	0,10
VST 100	100	150	66	30	0,14
VST 125	125	175	71	35	0,21
VST 160	160	200	76	40	0,27

Technické parametry

Plastové talířové ventily pro přívod vzduchu mají snadno nastavitelný středový element pro regulaci průtoku. Ventil je vybaven otvorem pro měření tlaku. Standardně je talířový ventil vybaven nastavitelným deflektorem, který omezí proud přiváděného vzduchu do prostoru v úhlu 180°. Talířový ventil je opatřen těsnicí páskou pro utěsnění v montážním kroužku. Plastové ventily je možné čistit slabými roztoky neagresivních saponátů. Ventily VST jsou vyrobeny z polypropylen, barva bílá. Odolávají některým zředěným chemikáliím. Velmi výhodný aerodynamický tvar snižuje hluk ventilu a významně snižuje riziko přeslechového hluku.

- pro přívod vzduchu vhodný do domácností, kanceláří apod.
- dobré nastavovací parametry
- nízká hladina hluku
- rychlá a snadná instalace
- snadné měření průtoku vzduchu
- nízká tlaková ztráta
- teplota okolí do 100 °C
- odolnost proti některým chemikáliím
- možnost vybavení deflektorem

Instalace

Ventily se zasunují pomocí plochých pružin do zděře VLZ, která umožňuje upevnění ventilu do stropní konstrukce, zdi nebo potrubí. Z jedné strany zděře se zasouvá talířový ventil, z druhé strany se nasadí ohebná flexohadice a spoj se upevní pomocí ocelové nebo nylonové upínací pásky. Zděř lze upevnit i do kruhového potrubí. Pro potrubí Ø 150 a Ø 160 se použije příslušná zděř VLZ a talířový ventil vždy Ø 160.

Měření a regulace

Regulace průtoku vzduchu se provádí otáčením středového disku, kterým se mění otevření ventilu „a“ (mm). Měření průtoku vzduchu se provádí jako měření difference tlaků za použití měřicí trubice. Bližší informace viz diagramy. Závislost průtoku a tlakové ztráty na otevření ventilu „a“ je vyjádřena vztahem:

$$q = k \sqrt{\Delta p_m} \quad (l/s), (Pa)$$

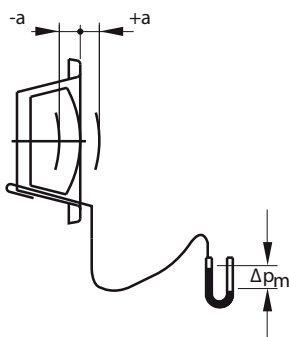
Typ	a [mm]	2,5	4	5	7,5	10	20
VST 80	k	0,86	1,39	1,75	2,34	2,41	2,66
VST 100	k	1,08	1,67	2,16	3,10	4,05	5,17
VST 125	k	1,15	1,96	2,92	3,73	4,79	7,59
VST 160	k	1,86	2,75	3,43	4,81	6,60	10,32

Hladiny akustického výkonu

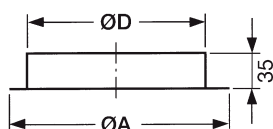
Korekce (dB)								
typ	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
VST 80	-4	4	8	3	-4	-10	-18	-20
VST 100	-3	3	7	4	-5	-13	-19	-20
VST 125	-1	2	5	3	-1	-10	-19	-20
VST 160	0	5	8	3	-4	-11	-20	-20

Útlum hluku

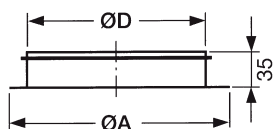
Korekce (dB)								
typ	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
VST 80	23	21	14	9	6	7	7	7
VST 100	22	19	13	9	6	7	7	7
VST 125	20	17	12	8	6	7	7	7
VST 160	19	15	11	8	7	8	7	7



VLZ 01 (bez těsnění)



VLZ 02 (jednobřité těsnění)



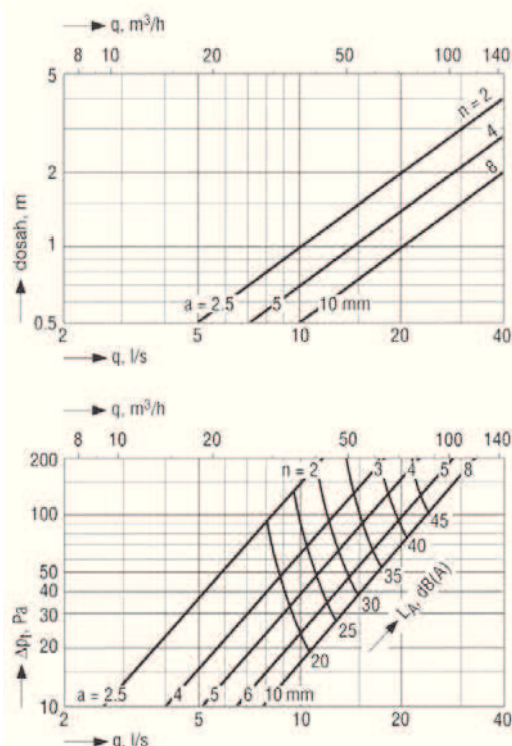
montážní rámeček

Typ	A	D	hmotnost [kg]	montážní otvor
VLZ 80	107	80	0,07	Ø 90
VLZ 100	127	100	0,09	Ø 110
VLZ 125	156	125	0,11	Ø 135
VLZ 150	177	150	0,13	Ø 160
VLZ 160	187	160	0,15	Ø 170
VLZ 200	227	200	0,18	Ø 210

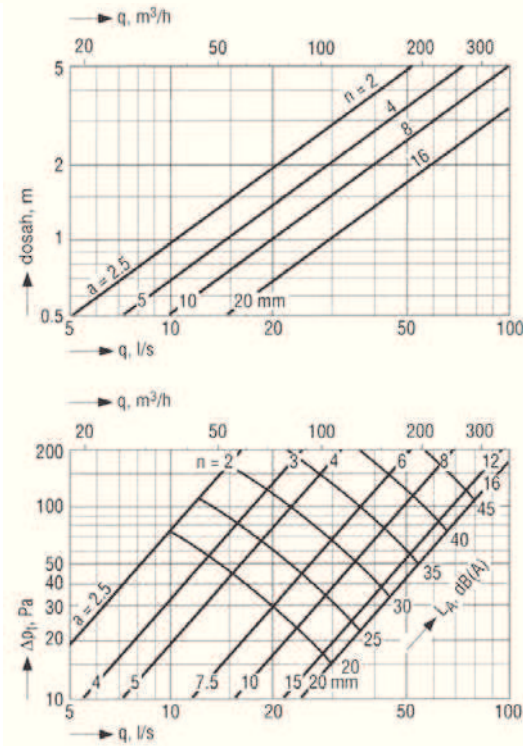
VST – plastové talířové ventily přívodní

Charakteristiky

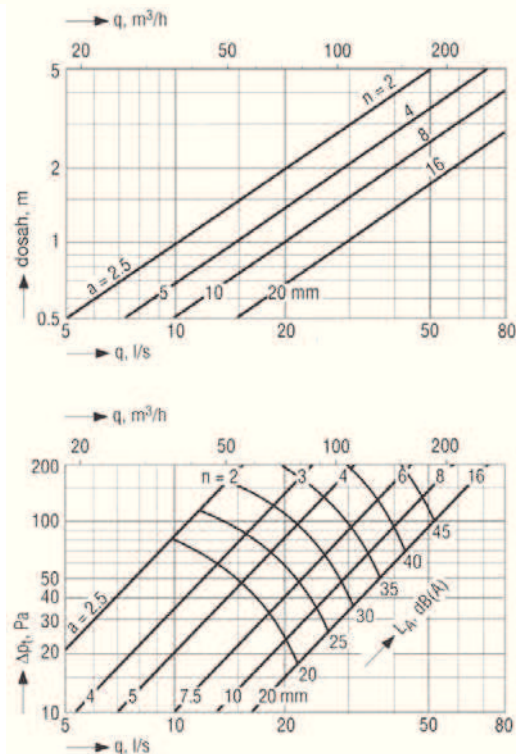
VST 80



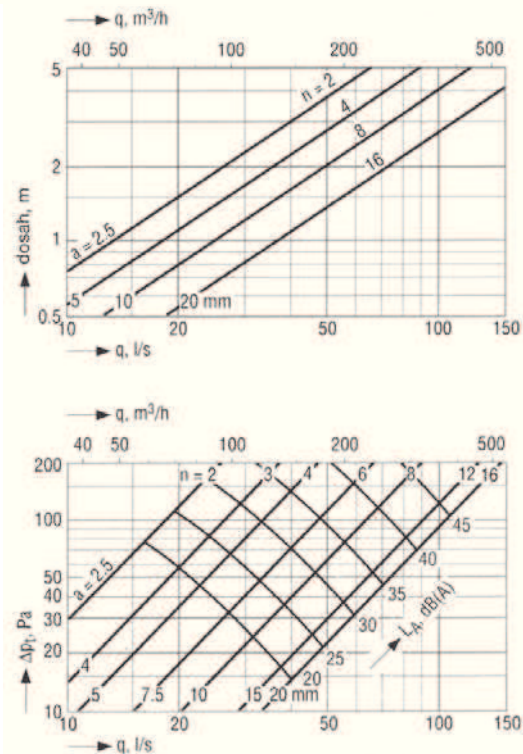
VST 125



VST 100



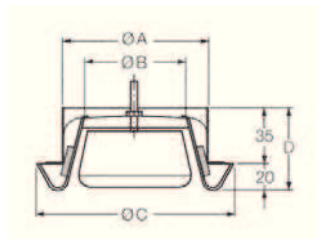
VST 160



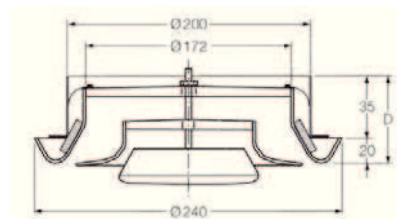
Dosah je uváděn pro maximální rychlost proudění $v = 0,2 \text{ m/s}$

n = počet otáček disku

a = otevření ventilu



VEF 80–160



VEF 200

Technické parametry

Plastové talířové ventily pro odvod vzduchu mají snadno nastavitelný středový element pro regulaci průtoku. Talířový ventil je opatřen těsnicí páskou pro utěsnění v montážním kroužku. Plastové ventily je možné čistit slabými roztoky neagresivních saponátů. Ventily VEF jsou vyrobeny z polypropylenu, barva bílá. Odolávají některým zředěným chemikáliím. Velmi výhodný aerodynamický tvar snižuje hluk ventilu a významně snižuje riziko přeslechového hluku. Montážní rámeček jsou z pozinkovaného plechu.

- pro odvod vzduchu vhodný do domácností, kanceláří apod.
- dobré nastavovací parametry
- nízká hladina hluku
- rychlá a snadná instalace
- snadné měření průtoku vzduchu
- nízká tlaková ztráta
- teplota okolí do 100 °C
- odolnost proti některým chemikáliím

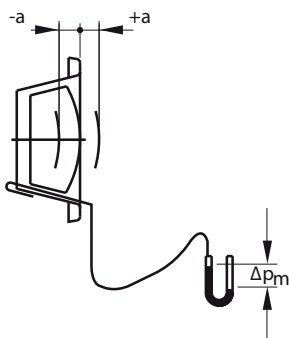
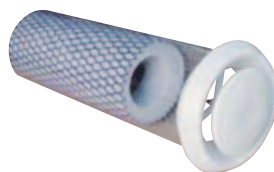
■ Instalace

Ventily se zasunují pomocí plochých pružin do zděře VLZ, která umožňuje upevnění ventilu do stropní konstrukce nebo do zdi. Z jedné strany zděře se zasouvá talířový ventil, z druhé strany se nasadí ohebná flexohadice a spoj se upevní pomocí ocelové nebo nylonové upínací pásky. Zděř lze upevnit i do kruhového potrubí.

■ Měření a regulace

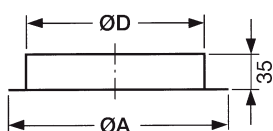
Regulace průtoku vzduchu se provádí otáčením středového disku, kterým se mění otevření ventilu „a“ (mm). Měření průtoku vzduchu se provádí jako měření difference tlaků za použití měřicí trubice. Bližší informace viz diagramy. Závislost průtoku a tlakové ztráty na otevření ventilu „a“ je vyjádřena vztahem:

$$q = k \sqrt{\Delta p_m} \quad (l/s), (Pa)$$

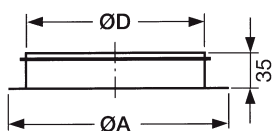
SGD – telefonní tlumič

Typ	a [mm]	-7,5	-5	0	+5	+10	+15
VEF 80	k	0,53	0,73	0,95	1,10	1,25	1,43
VEF 100	k	0,83	1,09	1,43	2,00	2,28	2,69
VEF 125	k	0,85	1,11	1,63	2,15	2,41	3,45
Typ	a [mm]	-2,50	0	+5	+10	+15	+20
VEF 160	k	2,02	2,63	3,93	4,53	6,08	7,56
VEF 200	k	–	3,47	4,61	5,97	6,60	7,66

VLZ 01 (bez těsnění)



VLZ 02 (jednobřité těsnění)

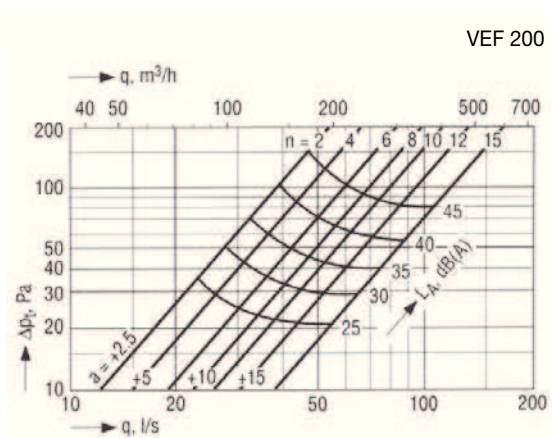
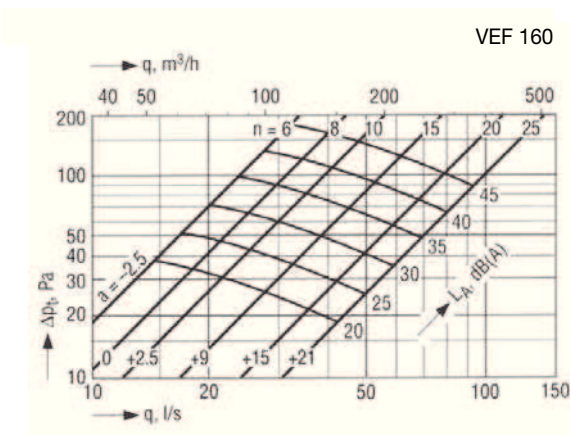
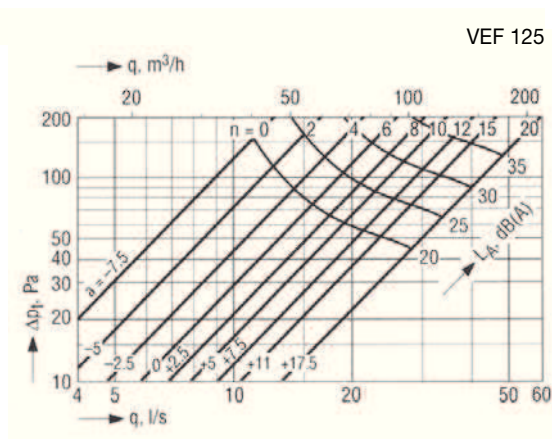
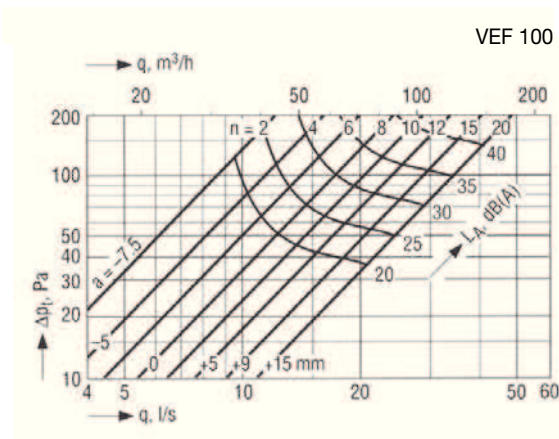
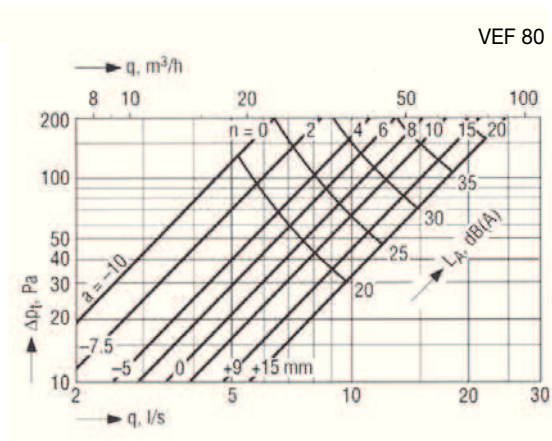


montážní rámeček

Typ	A	D	hmotnost [kg]	montážní otvor
VLZ 80	107	80	0,07	Ø 90
VLZ 100	127	100	0,09	Ø 110
VLZ 125	156	125	0,11	Ø 135
VLZ 150	177	150	0,13	Ø 160
VLZ 160	187	160	0,15	Ø 170
VLZ 200	227	200	0,18	Ø 210

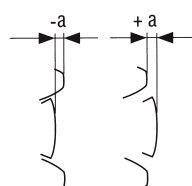
VEF – plastové talířové ventily odvodní

Charakteristiky



Hladiny akustického výkonu

Typ	Korekce (dB)						
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
VEF 80	-8	-7	-5	-4	-1	-2	-5
VEF 100	-7	-6	-6	-4	-2	-1	-4
VEF 125	-6	-5	-3	-4	-2	-1	-4
VEF 160	1	2	1	-1	1	-4	-9
VEF 200	1	2	4	0	-1	-4	-10



Otevření ventilu 10 mm.

n = počet otáček disku
a = otevření ventilu (mm)

Útlum hluku

typ	Korekce (dB)						
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
VEF 80	23	23	16	15	13	10	6
VEF 100	22	21	15	13	11	10	6
VEF 125	21	19	13	11	10	10	7
VEF 160	20	16	12	10	9	10	8
VEF 200	17	12	7	5	4	4	7



IBC EcoLine – For particularly stable output

IBC PolySol 250 CS, 255 CS, 260 CS

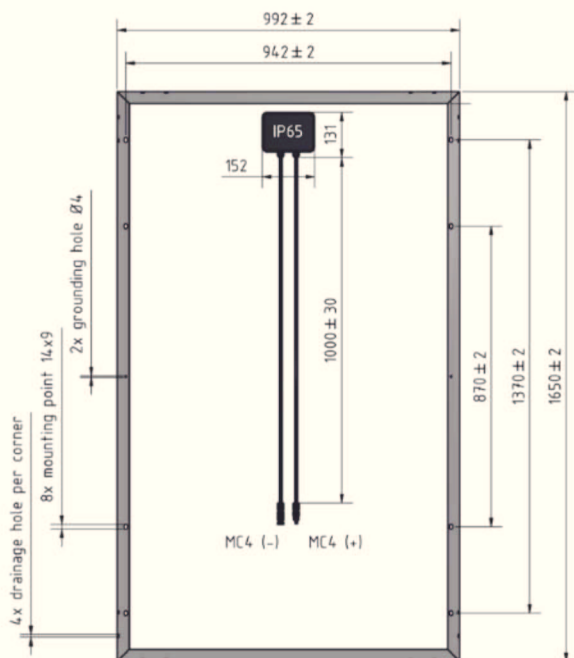
Solar modules made by polycrystalline silicon

Whether for single family homes, industrial roofs or open spaces – the trusted solar modules IBC PolySol CS are perfectly suited for anyone placing high demands on quality and cost efficiency. IBC SOLAR defines the most stringent specifications for components, ensuring you the best results. Thanks to the modules' positive power tolerance and linear performance guarantee, you'll benefit from high output and returns.

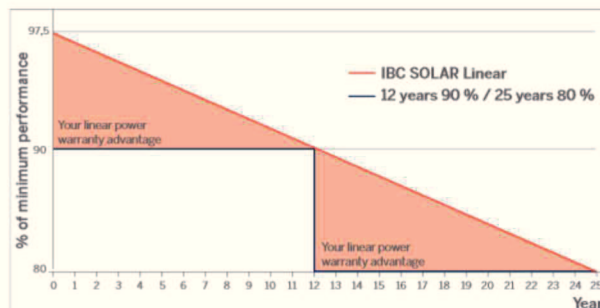
Thanks to the anti-reflective coating on the front glass panels, these modules capture even more light to be more efficient and produce optimum yields.

Highlights:

- 10-year product warranty*
- 25 years power warranty*
- Positive power tolerance: $-0/+5$ Wp
- Highly effective with low-iron photovoltaic glass and anti-reflective coating (3.2 mm)
- Tested according IEC 61215 for snow loads up to 5400 Pa (ca. 550 kg/m²)
- IEC 61730, application class A for system voltages up to 1000 V, protection class II
- Produced in ISO 9001 and ISO 14001 certified factories
- 100% end control with individual registration of the electrical characteristics
- Quality tested by IBC SOLAR in own laboratory with climate chambers and flasher with integrated electroluminescence measurement



Progression of the power warranty



TECHNICAL DATA

IBC PolySol	250 CS	255 CS	260 CS
STC Power Pmax (Wp)	250	255	260
STC Nominal Voltage Umpp (V)	30.4	30.9	31.1
STC Nominal Current Impp (A)	8.23	8.25	8.37
STC Open circuit voltage Uoc (V)	37.6	37.8	38.1
STC Short circuit current Isc (A)	8.81	8.83	8.98
800 W/m ² NOCT AM 1.5 Power Pmax (Wp)	183.07	186.77	190.64
800 W/m ² NOCT AM 1.5 Nominal Voltage Umpp (V)	27.78	27.96	28.16
800 W/m ² NOCT AM 1.5 Open Circuit Voltage Uoc (V)	35.05	35.57	36.04
800 W/m ² NOCT AM 1.5 Short Circuit Current Isc (A)	6.92	6.96	7.00
Rel. efficiency reduction @ 200 W/m ² (%)	3.9	4.23	4.29
Tempcoeff Isc (%/°C)	+0.064	+0.064	+0.064
Tempcoeff Uoc (mV/°C)	-117.7	-120.7	-121.7
Tempcoeff Pmpp (%/°C)	-0.43	-0.43	-0.43
Module Efficiency (%)	15.3	15.6	15.9
NOCT (°C)	48	48	48
Max. System Voltage (V)	1000	1000	1000
Max. Reverse Current Ir (A)	20	20	20
Current value String fuse (A)	15	15	15
Fuse protection from parallel strings	4	4	4
Height (mm)	45	45	45
Weight (kg)	20.5	20.5	20.5
Article number	2203800007	2203800005	2203800006 2203800008

2014-08-01

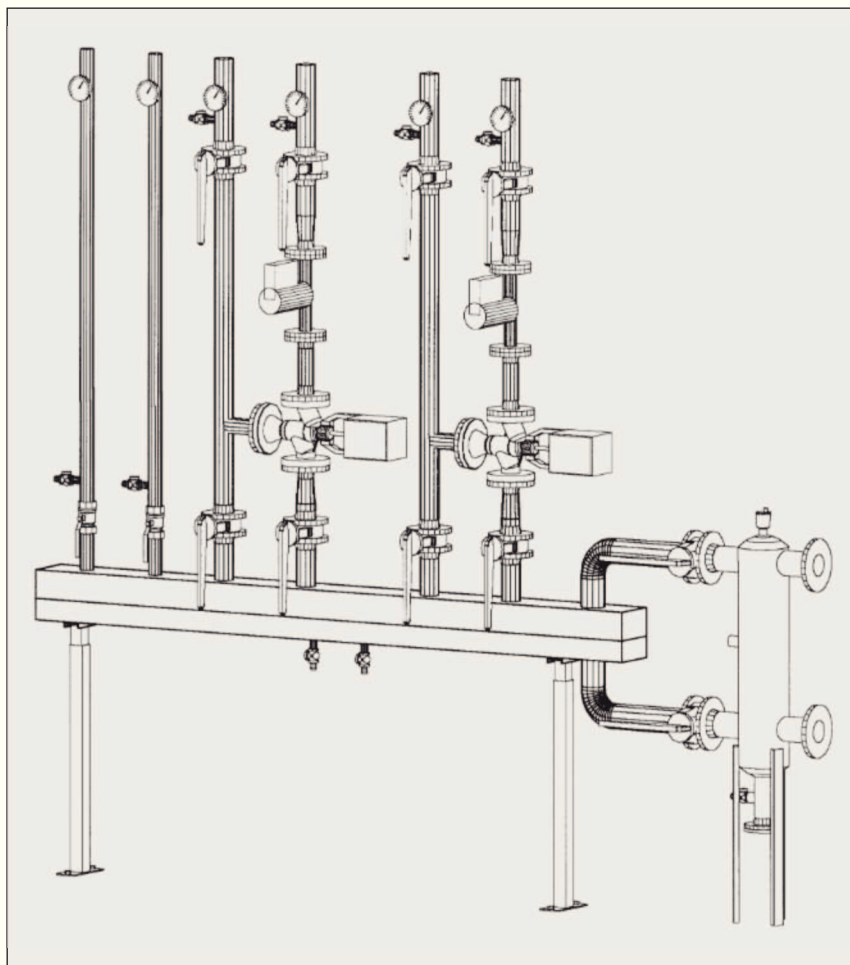
Presented by:

* The linear power warranty is only valid for installations within Europe and Japan. For further information, please refer to the corresponding product and power warranty in accordance with the version of the full warranty conditions received from your specialized IBC SOLAR partner at the time of installation. This warranty is valid only when the product is installed in accordance with the applicable installation instructions. Electrical values under standard test conditions: 1000 W/m²; 25°C, AM 1.5. 800 W/m², NOCT. Specifications according EN 60904-3 (STC). All datas according DIN EN 50380. Subject to modifications that represent progress.



TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO KOTELNY A PŘEDÁVACÍ STANICE • TEPELNÁ ČERPADLA

Kombinovaný rozdělovač se sběračem RS KOMBI, RS MINI a RS UNIVERSAL



Kombinovaný rozdělovač se sběračem se stal nedílnou součástí novodobé technologie kotelen, předávacích stanic a jejich strojoven. Jeho instalací dochází k výraznému zjednodušení (a zlevnění) vedení potrubních tras a k celkové přehlednosti jednotlivých větví.



Autorizovaný distributor deskových
výměníků společnosti Alfa Laval



VÝHODY PROTI KLASICKÉMU PROVEDENÍ

- odpadá rozdělovač a sběrač jako dvě samostatná tělesa,
- odpadají složitá propojení třetí cesty při ekvitermní regulaci několika větví,
- snadné vedení potrubních tras, odpadá křížení potrubí,
- minimální prostorová náročnost,
- přehlednost jednotlivých větví,
- vstupní a výstupní hrdla je možné dle přání vyrobit do stran, dolů nebo do čela,
- dle dispozice místa osazení lze vyrobit RS KOMBI zalomený pod zadaným úhlem, ale hlavně!!!

RS KOMBI si velmi snadno a rychle sami navrhnete a určíte jeho cenu s pomocí návrhového programu!!!

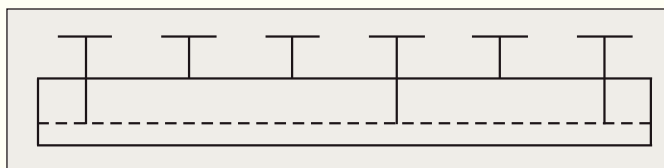
Princip spočívá v napojení přívodního a vratného potrubí souběžně do oddělených komor RS KOMBI. Mezi přívodním a vratným potrubím lze potom snadno umístit směšovací ventily, oběhová čerpadla a další armatury.

Při stanovení rozteče jednotlivých hrdel je nutné vycházet z rozměrů následně osazených armatur, aby byly volně manipulovatelné. Standardně jsou hrdla délky 150mm s přírubami nebo závitovými hrdly v jedné rovině (obr. 1a). Je však možné tato hrdla přizpůsobit armaturám tak, aby osy ovládacích prvků armatur byly

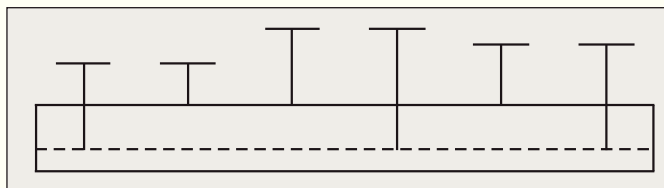
v jedné rovině (obr. 1b). Toto řešení je předmětem individuální dohody při objednávce a výšky jednotlivých hrdel stanovuje projektant nebo zákazník.

Při návrhu jednotlivých dimenzí RS při daném MODULU je třeba dát pozor na tzv. kritický průřez (obr. 2). Jednoduše řečeno, pro konkrétní MODUL je vždy omezení pro použití max. dimenze hrdla, ovšem i tato dimenze je závislá na umístění vůči ostatním odběrům. Máte-li pochybnosti a obáváte-li se případných hydraulických problémů, konzultujte řešení s výrobcem.

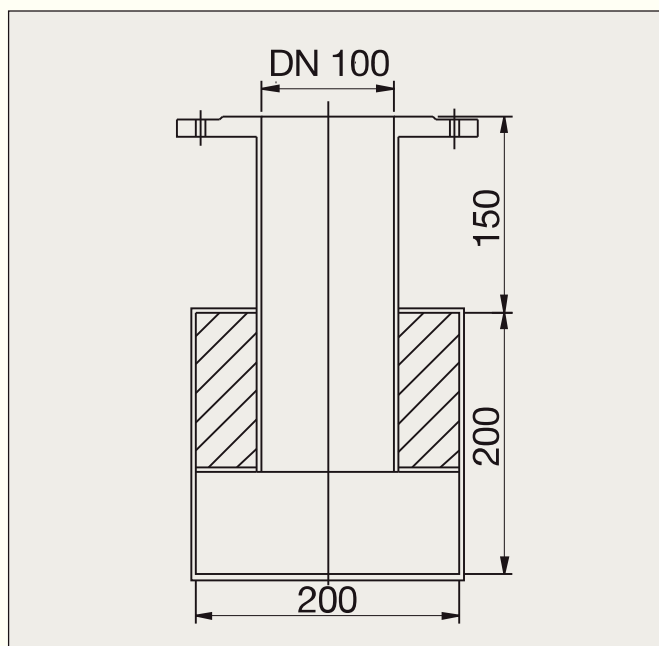
Obr. 1a: Hrdla přírub v jedné rovině, standardní délky 150mm



Obr. 1b: Hrdla přírub osazená dle roviny středových os armatur, délky musí určit projektant



Obr. 2: Ukázka MODULU 200 v kritickém průřezu



Moduly, které vyjadřují délku jedné strany čtverce řezu FS KOMBI obou komor dohromady (obr. 2), jsou stanoveny vzhledem k přenášenému výkonu při $\Delta t = 20$, respektive k průtočnému množství. Vychází se z předpokladu, kdy hlavní přívod od zdroje tepla a zpátečka k němu je na FS KOMBI napojena na jeho jednom konci (obr. 3a,b). První z kraje by měla být zpátečka ke zdrojům tepla, tedy výstup ze spodní komory – sběrače. Pokud to dispoziční řešení umožňuje, je vhodné hlavní přívod a zpátečku napojit ve středu FS KOMBI (obr. 4a,b) a rovnoměrně rozdělit odběry na obě strany. Tím se docílí zmenšení potřebného modulu odpovídající až polovičnímu průtočnému množství, respektive výkonu při $\Delta t = 20$.

Rozdělovač je také možné vyrobit s izolační vrstvou mezi komorami a průchozími hrdly. Toto řešení je efektivní pouze u velkých systémů při Δt větším než 20. Tato vrstva má potom především význam dilatační z důvodu rozdílné roztažnosti materiálu jednotlivých komor při jejich rozdílné teplotě vody. Svůj význam může také plnit u chladících soustav, kdy se pracuje

s malým teplotním spádem a je důležitý každý stupeň. FS KOMBI s mezipřehledem nelze navrhovat s pomocí návrhového programu na CD ROMu.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

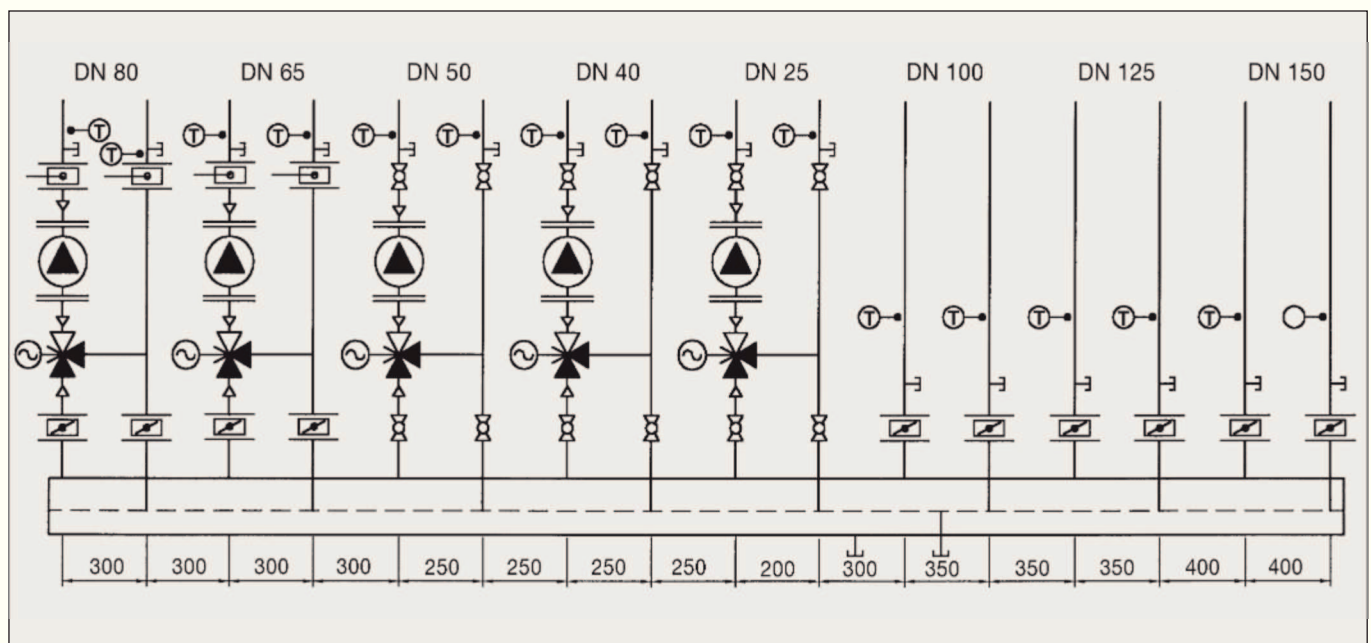
- jednočarový výkres-náčrtek FS KOMBI, ze kterého budou patrné rozteče, umístění a dimenze jednotlivých hrdel, včetně rozlišení, zda-li se jedná o závitová nebo přírubová (zde také určit PN), dále celková délka a případné umístění návarků pro manometry, teploměry a vypouštěcí kohouty.
- celkový výkon zdroje tepla přenášený FS KOMBI při $\Delta t=20$ nebo průtočné množství,
- optimálním způsobem je předání výkresu vytvořeného s pomocí návrhového programu faxem nebo e-mailem,
- počet a typ podpěr.

FS jsou dodávány v základním nátěru s plastickými krytkami jednotlivých hrdel.

$Q_{\max} = [\text{m}^3/\text{hod}]$	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při $\Delta t=20$	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok. průřez komor S_p (m ²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Těla všech FS KOMBI standardně PN 0,6 MPa, teplota 110 °C. Maximální rychlost proudění vody v tělese je 1,0 m/s.

Obr.5: Doporučené minimální rozteče jednotlivých hrdel v závislosti na jejich dimenzích



Kombinovaný rozdělovač se sběračem

RS MINI jsou standardizované RS rozdělovače sběrače, určené především pro kotelny rodinných domků, případně menší domovní kotelny nebo předávací stanice.

Všechny jsou zakončeny vždy vnějším G závitem, vstupy od zdroje jsou 1 1/4", výstupy 1", s definovanými roztečemi.

RS UNIVERSAL jsou také standardizované RS rozdělovače sběrače, určené především pro domovní kotelny nebo předávací stanice.

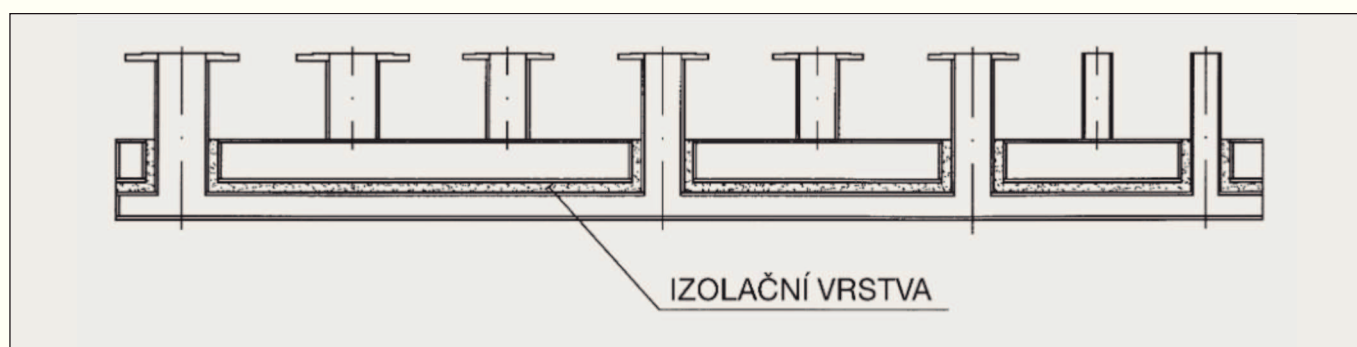
Vstupy od zdroje jsou přírubové DN50/0,6, všechny výstupy Ø48mm (1 1/2"), s definovanými roztečemi 200mm. Výstupy nemají příruby ani závity. Dle potřeby se přivaří závit, redukce nebo příruba.

Hlavní výhodou RS MINI a RS UNIVERSAL je, že výrobce, případně velkoobchod, je má trvale skladem a zákazník je nemusí individuálně objednávat, ale může si je okamžitě odebrat.

Tabulka základních rozměrů RS MINI a RS UNIVERSAL

TYP RS	hrdla od zdroje	hrdla výstupní	MODUL	výška hrdel [mm]	počet výst. větví	celková délka [mm]	hmotnost [kg]
RS MINI 2.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	600	7
RS MINI 1.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	475	6
RS MINI 3.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	875	10,5
RS MINI 2.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	600	8
RS MINI 4.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	1150	14
RS MINI 2.2	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	750	9,5
RS UNI 2	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	2	950	17
RS UNI 3	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	3	1350	23
RS UNI 4	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	4	1750	29
RS UNI 5	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	5	2150	35

Těla všech RS standardně PN 0,6MPa.



ORIGINÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE Z PUR PĚNY S VNĚJŠÍ POVRCHOVOU AL ÚPRAVOU

Ke každému MODULU lze nyní objednat i originální tepelnou izolaci z PUR pěny s vnější povrchovou AL úpravou. Izolace se dodává vždy na konkrétní RS KOMBI, je nezbytné ji objednat zároveň s rozdělovačem! Dodatečnou objednávku nelze přijmout, výřezy pro hrdla se provádějí přesně na jejich průměr. Jednotlivé výstupní hrdla se již neizolují.

Izolace je dodávána volně, rozložená na dvě poloviny, které se nasadí na tělo rozdělovače a následně spojí. Povrchová úprava i vlastní PUR pěna je citlivá na poškození, doporučujeme nasazení izolace těsně před předáním díla.

RS KOMBI s izolací lze zadat pomocí návrhového programu, nikoli však ocenit. Pro aktuální cenu prosím laskavě kontaktujte vašeho obchodníka - dodavatele.

Stavitelné stojany a nástěnná konzola

Ke všem typům RS KOMBI lze použít originální podpěry, které jsou v případě stavitelných stojanů výškově nastavitelné. Všechny typy podpěr jsou zároveň zinkovány, styčná plocha mezi podpěrou

a tělem RS je oddělena pryžovou antivibrační podložkou, která omezuje případný přenos chvění (např. od čerpadel) na stavební konstrukci. Dodávka je kompletní včetně připevňovacích šroubů.

Tabulka základní parametrů podpěr

název	typové označení	pro MODUL	stavitelná výška *	hmotnost (1 ks)
stavitelný stojan	SS 80/150,l=420-670	80 -150	420 - 670	3,5
stavitelný stojan	SS 80/150,l=720-970	80 -150	720 - 970	5
stavitelný stojan	SS 200/250,l=370-570	200 - 250	370 -570	6
stavitelný stojan	SS 300/350,l=370-570	300 - 350	370 -570	6,5
nástěnná konzola	NK 80/150	80 -150	-	1,5

* – stavitelnou výškou se rozumí možnost nastavení výšky od spodní hrany RS a podlahou.

Tabulka doporučených počtů ks podpěr a jejich vzdálenosti

MODUL	počet podpěr 2	počet podpěr 3	max. osová rozteč podpěr	min. vzdálenost osy podpěry od konce RS
80 - 150	do 4000mm	nad 4000mm	2500mm	250mm
200 - 250	do 3500mm	nad 3500mm	2000mm	250mm

Výkresy podpěr

Návod na montáž podpěr:

- Připevněte horní posuvnou část stavitelného stojanu k patce RS (součást RS) pomocí aretačních šroubů, v případě nástěnné konzoly dotáhněte napevno aretační šrouby k profilu konzoly.
- Nasuňte spodní část podpěry a zajistěte stavitelných šroubem RS ve vodorovné poloze, přišroubujte spodní část podpěry k podlaze.
- S pomocí stavitelného šroubu si nastavte vodorovnou výšku RS dle potřeby.

